

我が国における輸入原料農産物の 需要とその将来予測

——牛脂を例として——

清水良平

はじめに

- 一 牛脂の性質、製法、用途
- 二 牛脂の輸入構造
- 三 我が国における油脂の総合需給バランス
- 四 牛脂の需要構成
- 五 石鹼、ショートニング、マーガリンその他用の牛脂原単位の算定
- (1) 石鹼生産のための牛脂原単位算出過程
- (2) ショートニング生産のための牛脂原単位算出過程
- (3) マーガリン生産のための牛脂原単位算出過程
- 六 牛脂需要の予測方式
- (1) 石鹼の需要予測
- (2) ショートニングの生産予測
- (3) マーガリンの生産予測
- (4) 石鹼、ショートニング、マーガリン用の牛脂需要に関する予測
- (5) 一般工業用牛脂の需要予測
- (6) 牛脂需要の将来予測値
- 七 牛脂の国内供給量

はじめに

経済の高度成長に伴って輸入量は増加を来すが、特に産業構造の重化学工業化を指向する当面の目的に対しては、鉄鉱、石油等の非農産物原材料の輸入が量的に急増するのは当然である。とはいえ我が国の繊維産業は伝統的に貿易上特化し、且つ国産繊維原料は僅少のため、大量の天然繊維原料はこれを輸入に仰いでおり、又油脂資源の貧困

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

な我が国の現状においては、その六割以上を海外に依存している状態である。その他生ゴム、原皮の殆んど全部、砂糖、小麦、飼料の大半を輸入に依存しているが、将来も依然としてこの状態は続くものと予想される。これらの輸入原料農産物は程度の差はあれ、いずれも物理的、化学的加工が施され、農業関連産業（アグリビジネス）製品として重要な部分を占め、その一部は輸出されて多額の外貨を獲得するのみならず、いずれも消費生活必需品として国民に提供されるのである。

昭和三五年における総輸入額四五億ドルのうちで輸入農産物は二〇億ドルと四四%以上を占めているが、その輸入農産物の中で原料油糧は一一%を占めている。これら輸入油糧は国産油糧と共に精製、加工されて食料油脂を供給するほか、更に高度の化学的加工が施されて石鹼、硬化油、脂肪酸、グリセリン等の油脂化学工業製品となり、最終消費財として又中間生産物として種々の用途に供せられている。

本稿においては輸入原料農産物のなかで、特に油脂加工原料について需要構造、輸入構造、並に需要の将来予測について検討を加えんとするものである。ここでは油脂加工原料の一例として特に牛脂をとりあげたわけであるが、その理由とするところは次の通りである。

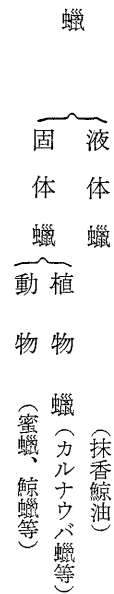
油脂加工産業は動・植物油脂を主原料として石鹼、合成洗剤、硬化油、脂肪酸、グリセリン等の油脂製品を生産する産業で、その総生産額は昭和三五年において六七二億三千万円に達し、化学工業の中でも重要な部門であり、特に石鹼、合成洗剤は日常の国民消費生活上直接関係して、その供給量と価格は常に消費者の関心となっている。その原料油脂の中で牛脂は五〇%前後のウェイトを占めている重要な原料油脂である。ここで牛脂を分析の対象とした意味は次の通りである。

- (1) 油脂加工用の原料油脂としての占める比率が大きく、しかも価格が安定していて且つ比較的低廉である。
- (2) 特に石鹼の生産には必要欠くべからざる原料であり、且つその消費量も大きい。
- (3) 戦後一般経済の成長と共に一樣の生長傾向にあった石鹼が、昭和三五年から減産傾向を示し、その勢いは益々益烈しくなる様相を示して来た。
- (4) 現在の日本における牛脂の生産量は僅かな量であるが、将来畜産振興による畜産物の増大に伴って、その供給量も増加することになる。
- (5) 現在の供給は殆んど全部輸入に仰いでおり、その輸入先は主としてアメリカである。現在アメリカでは生産量が消費量を遙かに超えているので、輸出によって需給のバランスを保っている状態である。従ってその重要輸出国である日本における牛脂の需要市場はアメリカにとっても大きな関心事となっている。

一 牛脂の性質、製法、用途

牛脂は牛の脂肉から融出法によって採取された脂肪で、不乾性の動物体脂である。

一般に油脂とは脂肪油 (Fatty oils) と脂肪 (Fats) との総称であり、何れも脂肪酸のグリセリンエステルすなわち脂肪酸グリセリドを主成分としている。常温で液体状のものを脂肪油といい、固体状のものを脂肪と通称しているが、学術的な区分ではなく、単に常温における外観上の通俗的区分にすぎない。脂肪と間違えられるものに蠟 (Wax) がある。蠟は化学的成分上脂肪及び脂肪油とは異なり、脂肪酸と一価アルコール又は二価アルコールとのエステルである。従って化学的にはグリセリン (三価アルコール) のエステルを主体とする油脂とは判然と区別され



前述の如く牛脂は油脂の中の不乾性動物体脂であることが判明したが、その化学的成分としての脂肪酸組成は、飽和脂肪酸として、パルミチン酸二四・三二・五％、ステアリン酸一四・一―二八・六％、ミリスチン酸二―七・八％を含有し、不飽和脂肪酸として、オレイン酸三八・九―四九・五％、リノール酸〇―五％を含有する。牛脂の融点 は四〇―五〇度（摂氏）である。

牛脂の製法は煮取法といわれる方法で行なわれる。この方法は動物油脂の採取には一般に用いられる方法で、原料を水と共に煮沸し又は直接蒸氣を用いて加熱して油脂を含む細胞膜を破壊して水の表面に浮ぶ油脂を採取するのである。常圧で煮沸する代りに加圧蒸氣を用いて煮沸すると、細胞膜の破壊が容易に行なわれるので、操作時間が短くて採油率が大きい。大規模の工場では通常二―三気圧の蒸氣で八―一〇時間位蒸煮する方法をとっている。

牛の脂肉から前述の熔出法（煮取法）で採取したものを、摂氏五〇度以下の温度で圧搾し、得られた油をオレオマーガリン（Oleomargarine）又はオレオ油（Oleo oil）と称し、一方残った硬い固体脂肪を牛脂ステアリン（Tallow stearine）又はオレオステアリン（Oleostearine）と称する。

オレオマーガリンは主としてオレイン酸グリセリドより成り、牛脂ステアリンはパルミチン酸及びステアリン酸グリセリドより成っている。

牛脂の用途は極めて広く、上等品は食用脂に用いられ、工業用には石けん原料として多量に消費される。又直接

に或はこれを特に低温で圧搾して、牛脂油 (Tallow oil) として潤滑剤に使用される。更に牛脂を加水分解してグリセリンと脂肪酸とし、脂肪酸を更に冷圧して固体の工業用ステアリン酸と、液状の工業用オレイン酸とに分離する。ステアリン酸は蠟燭、化粧品等の製造に、又オレイン酸は工業用石けん、紡毛油等の製造に供せられる。

グリセリンは用途が極めて広く、ダイナマイト製造、絵具、潤滑剤、化粧品、医薬等に使用される。最近は合成樹脂塗料用の増加が著しく、更にたばこ、齒磨用も増加している。

二 牛脂の輸入構造

わが国産の牛脂は僅少で大部分は輸入に依存している。特にアメリカ市場に対する依存度が圧倒的であり、その他の国々ではオーストラリア、ニュージーランド、カナダ等である。年次的の輸入の変遷は第1表の如くである。

これによると戦前の昭和九年——一年平均では輸入依存度が七〇%であったのが、日支事変以後の戦時体制に入つた昭和十一年——一五年平均では五〇%以下に低下していることがわかる。これは戦時体制による国内資源による依存度を高めるのみならず、石けん等の消費規制によるものと思われる。物資統制令による統制の始まつた昭和十六年以降、終戦までの平均では牛脂消費量の絶対量が極度に低下したのみならず、輸入依存度も四〇%以下に低下していることからうかがわれる。終戦以降、昭和五年までは油脂の配給統制がつづき石けんの生産量が少なかったため、牛脂の輸入量も少なかったが、昭和二六年以後になると石けんの生産量の飛躍的増大に伴つて牛脂の輸入量は激増していった。と同時に輸入依存度も九〇%以上となり、現在まで毎年九五%前後の値を示している。

牛脂はその殆んど全部を輸入に依存していることは前述の通りであるが、またその輸入市場はアメリカ、オース

第1表 牛脂の年次別輸入量

(単位: トン)

	輸 入 量	国 産 量	合 計	輸入量/合計
昭和 9~11年平均	7,370	3,685	11,055	66.6%
昭和11~15年平均	2,601	2,850	5,451	47.2
昭和16~20年平均	813	1,292	2,105	38.6
昭 和 26	31,624	3,000	34,624	91.3
27	64,879	3,000	67,879	95.6
28	100,363	3,000	103,363	97.1
29	95,007	3,000	98,007	96.9
30	117,382	3,000	120,382	97.5
31	105,592	3,000	108,592	97.2
32	123,735	5,000	128,734	96.1
33	114,796	5,000	119,796	95.8
34	138,775	8,000	146,775	94.5
35	157,696	8,000	165,696	95.2

1. 輸入量は『日本外国貿易年表』による。戦前の移入は輸入とした。
2. 国産量は『通産省工場統計表』による。但し昭和27年以降は日本油脂工業会推定。

トラリア、ニュージーランド、カナダであり、中でもアメリカにその大部分を依存している。第2表は最近数年間の輸入市場別の牛脂の数量、金額の推移を表わしている。これによれば明らかな如く牛脂の輸入は、数量においても金額においても八〇%—九〇%をアメリカ市場に依存している。残余の二〇%—一〇%をオーストラリア、ニュージーランド、カナダに負っている状態である。換言すれば我が国の牛脂は殆んど全部を輸入に依存し、且つその輸入は殆んど全部をアメリカ市場に依存しているといえる。

次に輸入価格の変遷をみるため、第2表を加工して第3表を得る。これによると総平均では昭和三〇年を一〇〇とすれば、漸次低落して昭和三五年では七四・五まで低下していることがわかる。此の動きはアメリカからの輸入価格の推移と大体平行していることは、輸入牛脂中に占めるアメリカ牛脂のウェイトが大きいため当然であり、カナダの輸入牛脂がややこれより相

第2表 牛脂の市場別輸入数量、金額（年次別）

年次	項目	輸入国	総計	アメリカ	オーストラリア	ニュージーランド	カナダ
昭和30年	数量 (MT)		117,382	98,147	3,200	1,414	1,437
	比率 (%)		100.0	83.6	2.7	1.2	1.2
	金額 (千ドル)		25,305	20,620	703	307	313
	比率 (%)		100.0	81.5	2.8	1.2	1.2
昭和31年	数量 (MT)		105,592	95,214	5,119	3,082	1,995
	比率 (%)		100.0	90.2	4.8	2.9	1.9
	金額 (千ドル)		22,115	19,887	1,103	683	406
	比率 (%)		100.0	89.9	5.0	3.1	1.8
昭和32年	数量 (MT)		123,734	100,984	11,628	5,881	4,806
	比率 (%)		100.0	81.6	9.4	4.8	3.9
	金額 (千ドル)		27,075	22,005	2,631	1,333	1,012
	比率 (%)		100.0	81.3	9.7	4.9	3.7
昭和33年	数量 (MT)		114,796	95,403	8,178	6,498	4,623
	比率 (%)		100.0	83.2	7.1	5.7	4.0
	金額 (千ドル)		24,564	20,219	1,873	1,513	939
	比率 (%)		100.0	82.3	7.6	6.2	3.8
昭和34年	数量 (MT)		138,775	113,561	18,047	4,000	3,167
	比率 (%)		100.0	81.8	13.0	2.9	2.3
	金額 (千ドル)		27,154	21,911	3,705	889	649
	比率 (%)		100.0	80.7	13.6	3.3	2.4
昭和35年	数量 (MT)		157,696	143,857	7,186	3,729	2,924
	比率 (%)		100.0	91.2	4.6	2.4	1.9
	金額 (千ドル)		25,348	23,021	1,237	641	448
	比率 (%)		100.0	90.8	4.9	2.5	1.8

『通商白書』

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

第3表 輸入牛脂の平均価格（年平均）

年次	地域別	総平均	アメリカ	オーストラリア	ニュージーランド	カナダ
		ドル/トン				
昭和30年	指数	215.6	210.1	219.7	217.8	217.8
	数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
昭和31年	指数	209.4	209.9	215.5	221.6	203.5
	数	97.1	99.9	98.1	102.1	93.4
昭和32年	指数	218.8	217.9	226.3	226.7	210.6
	数	101.5	103.7	103.0	104.4	96.7
昭和33年	指数	214.0	211.9	229.0	232.8	203.1
	数	99.3	100.9	104.2	107.2	93.3
昭和34年	指数	195.6	192.9	205.3	222.2	204.9
	数	90.7	91.8	93.4	102.3	94.1
昭和35年	指数	160.7	160.0	172.1	171.9	153.2
	数	74.5	76.2	78.3	79.2	70.3

第4表 工業用牛脂及びグリースの等級規格

	タイター (硬 度) (以上)	遊 離 脂 肪 酸 (以下)	水 夾 雑 物 (Basis)
牛 脂	℃	%	%
フ ァ ン シ イ	41.5	4	1
チ ャ イ ス	41.5	5	1
ブ ラ イ ム	41.0	6	1
ス ペ ッ シ ャ ル	40.5	10	1
No. 1	40.5	15	2
No. 2	40.5	20	2
No. 3	40.0	35	2
グ リ ー ス			
チ ャ イ ス ホ ワ イ ト	37.0	4	1
A ホ ワ イ ト	37.0	8	1
B ホ ワ イ ト	36.0	10	2
イ エ ロ ー	36.0	15	2
House	37.5	20	2
ブ ラ ウ ン	38.0	50	2

アメリカ農務省; *The Fats and Oils Situations*, Jun., 1961.

採取されているが、羊その他の家畜からも少量とられている。

牛脂とグリースの区別は融点四〇度(摂氏)以上のものを牛脂とし、四〇度以下のものをグリースとする定義の相違である。

工業用牛脂及びグリースの等級規格については一般に第4表の様に認められている。

従って輸入牛脂価格は等級によって非常に異なることは明らかであり、例えばファンシイとプライムのニューヨ

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

対的に低落の動きをしている程度であるが、大勢には殆んど影響はない。

以上の如く我が国の輸入牛脂の大半が数量においても価格においてもアメリカ市場に依存していることは明瞭である。そこでアメリカにおける牛脂の概観を簡単に把握する必要がある。我が国のアメリカからの輸入牛脂は工業用牛脂であり、アメリカにおける工業用牛脂はいわゆるグリースと一括して取扱われている。すなわち統計数字としては工業用牛脂及びグリースとして合計されているが、大略、牛脂が総数量の七五%以上を占めている。牛脂の大部分は牛の脂肉から、グリースの大部分は豚の脂肉から

第5表 牛脂及びグリース推定世界生産量

(単位:1,000トン)

	(平均) 1951~55年	1956年	1957年	1958年	1959年
アメリカ	1,314.1	1,611.6	1,452.4	1,549.0	1,621.1
カナダ	57.2	87.9	86.2	79.8	91.2
アルゼンチン	169.6	177.8	185.1	143.3	113.4
ブラジル	44.5	59.0	49.9	59.4	61.2
フランス	86.2	87.5	73.0	86.2	91.2
西ドイツ	37.6	43.1	45.4	46.3	49.9
イタリア	23.1	27.2	29.9	31.3	34.9
オランダ	22.7	24.9	27.2	28.1	29.0
イギリス	73.9	96.6	116.1	144.7	144.2
オーストラリア	100.2	134.3	152.4	171.0	176.9
ニュージーランド	46.7	58.5	58.5	68.0	63.5
ソ連	128.4	146.5	145.6	168.3	192.8
世界合計	2,476.7	2,937.1	2,835.0	3,000.5	3,098.1
アメリカ生産量/世界 総生産量	% 53.6	% 54.9	% 51.3	% 51.6	% 52.3

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

アメリカ農務省: *Foreign Crops and Markets*, May, 1960. 食用および工業用牛脂を含む.

第6表 アメリカにおける工業用牛脂, グリースの生産と消費の推移

(単位:1,000トン)

	生産量	輸入量	国内消費	輸移出量	輸出力/ 生産量
1930年	393.3	0.5	336.1	33.1	% 8.4
1935年	318.9	86.2	414.6	9.1	2.8
1940年	623.7	0.5	559.7	3.6	0.6
1945年	794.2	14.5	834.2	5.9	0.7
1947年	917.6	0.5	853.7	31.3	3.4
48	880.0	0.5	808.3	39.9	4.5
49	967.1	0.9	755.7	196.4	20.3
50	1,030.6	0.9	819.7	243.1	23.6
51	1,023.3	1.4	753.0	243.6	23.8
52	1,051.4	0.5	699.0	339.3	32.3
53	1,220.2	0.5	711.2	543.0	44.5
54	1,215.2	1.8	707.2	527.1	43.4
55	1,344.9	1.4	741.6	587.9	43.7
56	1,466.0	0.5	764.8	677.2	46.2
57	1,397.1	1.4	806.0	626.4	44.8
58	1,242.4	僅少	733.0	505.8	40.7
59	1,471.4	0.9	797.6	658.1	44.7
60	1,582.4	0	825.2	766.2	48.4

アメリカ農務省: *The Fats and Oils Situation*, March, 1959.アメリカ合衆国: *Bureau of the Census*.

ーク現物相場では大体トン当り五ドルの差がある。従つて第3表の各輸入国別の価格の推移は品質差異と品質安定性を考慮しなければ、平均価格の推移からのみで優劣を簡単に判断はできない。

次にアメリカの牛脂生産力が世界の牛脂生産力の中で、いかなる位置を占めるかをみるために第5表を参照する。これによると最近一〇年間に於いてアメリカの牛脂生産は全世界の全生産の半分以上を占めており、これによつてもいかにアメリカの牛脂生産が膨大であるかがよくわかる。

次いでアメリカだけの生産と消費の推移をみるために第6表を参照する。これによれば戦前においては、四〇万トンから八〇万トンに生産は増加しているが、その殆んどはアメリカ国内の需要市場によつて吸収され、輸出量は殆んど同一の水準で且つその絶対量も低い状態であつた。ところが戦後になると生産は着実に増大を示し、一九六〇年では一五八万トンに達し、戦前の一九三五年に比較すると約五倍に成長している。一方国内消費の方は、前と同一年次に約二倍に達しているにすぎず、特に戦後すぐの一九四五年から現在まで殆んど同一水準を維持しているにすぎない。従つてその間における生産の増加量はあけて輸出市場に依存しているわけである。すなわち終戦直後の一九四七年の三万トンから一九六〇年の七万七千トンまで二五倍という驚くほど顕著に増大している。アメリカの牛脂生産は全く輸出市場に依存しているといつても過言ではない状態である。事実、生産量に対する輸出量の比率は戦後すぐの数%から現在一九六〇年には五〇%にも達する状態である。従つてアメリカの牛脂産業は輸出の動向が大きな関心になっていることは当然といわなければならない。従つて次に問題になるのは、アメリカ牛脂の輸出市場がいかなる地域に、いかなる国に占められているかを見る必要がある。第7表にその年次別の統計数値をあげる。これによると輸出市場の大きなウェイトを占めるものはヨーロッパ地域とアジア地域である。この二つの地域

第7表 アメリカの工業用牛脂， 그리스 国別輸出量（年次別）

（単位：トン）

	1954 年	1955 年	1956 年	1957 年	1958 年	1959 年
北アメリカ州計	45,360	64,870	51,270	59,880	45,360	42,180
南アメリカ州計	15,960	21,780	16,790	16,330	22,230	25,860
ヨーロッパ州計	333,400	394,180	396,470	255,820	320,240	426,380
西ドイツ	44,450	64,870	39,460	14,520	30,390	42,640
イタリア	95,260	119,750	106,140	121,110	122,020	141,070
オランダ	113,400	111,590	104,330	69,850	103,870	129,730
ポーランド	910	6,800	28,580	17,690	19,500	23,130
アフリカ州計	51,710	58,510	50,350	47,180	50,350	65,770
アジア州計	123,380	138,350	132,450	122,930	156,490	219,090
日本	92,080	98,890	103,870	89,810	115,670	159,670
朝鮮	6,800	10,430	4,540	6,810	9,070	9,980
合　　計	573,810	677,690	647,330	502,140	594,670	779,280
日本輸入量 / アメリカ全輸出量	% 16.1	% 14.6	% 16.0	% 17.9	% 19.5	% 20.5

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

アメリカ農務省：The Fats and Oils Situation, Jan., 1961.

で全輸出量の八〇％前後を占めている。すなわち一九五四年では七九・六％を、一九五九年では八二・八％を占めていることがわかる。

次にいかなる国が重要な市場になっているかを見ると、ヨーロッパ地域ではイタリア、オランダ、西ドイツであり、アジア地域では日本である。特にわが国の牛脂市場はアメリカの全輸出牛脂のうちで一五％—二〇％前後の比率を占め、アメリカにとって最も重要な地位を占めていることになる。

三 我が国における油脂の総合需給バランス

我が国の油脂資源は相対的に乏しく、戦前の自給率は四四％であり、戦後の現在では三七％に落ちている。しかしその絶対量は戦前に比し現在では約二・八倍にまで増大してきた。第8表に戦前と戦後一〇年間の推移がのせてある。これによると戦前の昭和九年—一一年平均で三四万トンの需給は、昭和

第8表 油脂の総合需給バランス表

(単位: トン)

年 度		供 給		合 計	需 要		
		国 産	輸 入		食 用	工業用	輸出用
昭 9~11	なたね油	38,415	13,447	51,862	27,352		24,510
	大豆油	5,382	42,278	47,660	43,845		3,815
	その他油	105,727	138,559	244,286	174,176		70,110
	合 計	149,524	194,284	343,808	78,000	167,373	98,435
昭 26	菜種油	62,070	270	62,340	58,900	3,410	—
	大豆油	5,000	42,610	47,610	40,000	6,000	1,511
	その他油	57,748	110,370	168,118	39,190	145,150	13,874
	合 計	124,818	153,250	278,068	138,090	154,560	15,385
昭 30	菜種油	88,940	10,300	99,240	95,180	3,011	49
	大豆油	310	89,540	89,850	74,010	6,365	5,255
	その他油	80,970	255,400	336,370	89,654	248,750	9,320
	合 計	170,220	355,240	525,460	258,844	258,126	14,624
昭 32	菜種油	108,537	6,715	115,252	107,906	4,000	619
	大豆油	230	129,801	130,031	92,883	4,800	22,579
	その他油	219,637	287,224	506,861	107,515	258,561	76,532
	合 計	328,404	423,740	752,144	308,304	267,361	99,730
昭 35 (1~12月)	菜種油	100,282	19,470	119,752	100,709	5,000	36
	大豆油	560	151,358	151,918	110,687	8,000	21,782
	その他油	254,422	424,822	679,244	211,578	318,227	107,527
	合 計	355,264	595,650	950,914	422,974	331,278	129,345

食糧庁油脂課『油糧統計年報(昭35)』

三五年にいたると九五万トンまで増大して来ている。

先ず供給面をみると、戦前においては総供給量三四万トンのうちで、国産が約一五万トン、輸入量が約一九万トンであり、前述の如く自給率は約四四%であった。戦後の昭和二六年では総供給量は約二八万トンで戦前水準には達しなかったが、昭和三〇年には戦前水準を遙かに越えて、約一・八倍以上に達した。さらに昭和三五年にいたると、総供給量は戦前の約二・八倍の九五万トンにまで増大してきた。さらに総供給量のうちで、国産自給量は三六万トン、輸入量は六〇万トンと増加したが、

第9表 食用油脂の年次別消費実績

(単位: トン)

	消 費 実 績			
	単 味	マーガリン トニング	シン その他	計
昭 9~11年平均	-	-	-	78,000
26 年 度	117,358	20,732	138,090	4.29
27	127,511	27,139	154,650	4.74
28	139,202	38,298	177,500	5.34
29	133,760	56,980	190,740	5.60
30	194,673	64,677	259,350	7.52
31	223,810	64,440	288,250	8.21
32	228,306	77,366	305,672	8.66
33	243,455	89,583	333,028	9.31
34 年 度	280,766	99,648	380,414	10.52
昭35 (1~12月)	314,905	108,069	422,974	11.50

食糧庁油脂課『油糧統計年報 (昭35)』

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

自給率は三七%と漸減の傾向にある。

七〇

次に需要面の様子をみると戦前に比し顕著の増大をみただけは食用油脂であり、戦前の七・八万トンから昭和三五年には約四二万トンと激増し、実に倍率は約五・四倍以上に達している。一方、工業用油脂は戦前の約一七万トンから現在の約三三万トンと約二・〇倍に達したにすぎない。輸出用油脂に至っては戦前の一〇万トンから、現在の一三万トンと三〇%の増加にすぎない。戦前に比して戦後の油脂需要の増大は主として食用需要の増加に支えられているものであり、国民栄養の点から更に食用需要は伸長するものと期待できる。その推移を第9表でみることにする。

戦前の昭和九年——一一年平均では食用油脂は七・八万トンの消費量であったのが、戦後の昭和三五年には実に約四二万トンという数字に達し、その倍率は前述の如く五・四倍という増加を示している。その内訳をみると、単味の油脂消費については、配給統制の終った昭和二六年の一・七万トンから昭和三五年には三一・五万トンと約二・七倍に増加を示し

ているのに対して、マーガリン、ショートニングでは二万トンから一〇・八万トンと実に一〇年間に五・四倍にまで増加している点が著しい。

一人当りの消費量で見ると人口増加の効果によって倍率は、油脂の全消費量ほどは増加せず、戦前の一日当り三グラムから、戦後の昭和三五年の一・五グラムと三・八倍に至っている。

食用油脂の中で品目別の特長を第10表でみることにする。第10表は昭和三二年と昭和三五年の比較であるが、油脂全体としては約三一万トンから約四二万トンと約四〇％の増加を示しているが、国産油脂では一四万トンから一五万トンと一万トンの増加にすぎず、油脂全体の増加量一・四万トンの殆んど全部の一〇万トン以上の増加量は輸入油脂に依存している状態である。国産油脂品目の中での特長は、なたね油が減少し、糠油が増加して両者合計では両年次において共に一〇・四万トンと殆んど変化はない。ながす鯨油は激減し、逆に魚油が激増して両者合計では、約三万トンから四万トンに漸増している。輸入油脂の植物性油脂ではなたね（からし）油、サフラワーが激増し、動物性油脂ではラード、牛脂が増加している。全体としては、大豆油、なたね油が食用油脂の大半を占めており、国産、輸入合計で見ると、大豆油、なたね油合計が両年次共に二〇万トン―二一万トンを占めている。しかし比率では昭和三二年では六五％であったのが、昭和三五年には五〇％に低落しているが、これは最近になって食油需要を満たすため、あらゆる食用油脂並に油脂原料を輸入したことによるものである。

次に工業用油脂消費の様子をみるため、先ず第11表によって油脂加工用原料油脂の推移をみることにする。昭和三〇年には全体で、二七・二万トンの消費に対して、昭和三五年では三八・九万トンと五年間に四三％の増加を示している。品目の中での第一の特長は、牛脂の消費量の占める割合の大きい点である。すなわち昭和三〇年では

第10表 食用油脂の品目別消費実績

(単位:トン)

品目	区	年次	昭 32 年 度			昭35年 (1~12月)		
			単 体	マーガリン等加工	計	単 体	マーガリン等加工	計
輸 入	大豆		91,464	1,195	92,659	109,636	519	110,155
	花 生		5	—	5	—	—	—
	胡 麻		3,694	—	3,694	8,491	260	8,751
	コ ー		—	8,870	8,870	—	9,716	9,716
	綿 実		5,484	3,130	8,614	2,548	9,383	11,931
	カ ン		898	2,634	3,532	153	3,586	3,739
	なたね	ポ ッ	6,535	—	6,535	20,105	—	20,105
	バ ー	ム から	—	2,875	2,875	—	5,580	5,580
	サ フ	ラ ワ	5,378	1,106	6,484	19,834	292	20,126
	パ ー	ム 油	3,000	5,376	8,376	4,000	2,609	6,609
	ラ ー	ブ ド	5,122	885	6,007	16,634	—	16,634
	オ リ	ー	—	—	—	50	—	50
入	綿 実	サ ラ	466	2,397	2,863	—	3,300	3,300
	牛 油		—	16,171	16,171	—	25,188	25,188
	そ の 他		282	—	282	26,635	3,134	29,769
	小 計		122,328	44,639	166,967	208,086	63,567	271,653
国 産	な 米	ね 豆	101,186	185	101,371	81,272	41	81,318
	大 ぬ	か 豆	2,000	1,000	3,000	20,266	2,935	23,201
	な が	す 鯨	224	—	224	532	—	532
	魚 豚	の 油	—	17,291	17,291	—	8,951	8,951
	そ の 他		5,000	13,021	18,021	—	31,704	31,704
	小 計		200	—	5,000	4,744	230	4,974
				1,230	1,430	—	641	641
			108,610	32,727	141,337	106,819	44,502	151,321
合 計			230,938	77,366	308,304	314,905	108,069	422,974

食糧庁油脂課『油糧統計年報(昭35)』。

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

一三・八万トンで全体の約五一%であり、昭和三五年では一八・七万トンと増加し、全体の約四八%という比率を占めている。第二の点は、国産油脂である鯨油が三万数千トンを占めている点であるが、鯨油の内容では長須鯨油が半分以上になり、抹香鯨油が二倍になっている。これは抹香鯨油が主として油剤用であり、これがやし油と共に高級アルコール系の合成洗剤の原料になっているためである。第三の点は、国産油脂である糠油の激増である。すなわち昭和三〇年の七・六千トンが、昭和三五年には二・五万トンと約三・三倍と大きく増加している点である。

用途別の変化としては、石けん用

第11表 工業用油脂消費実績

(1) 油脂加工用原料油脂用途別消費量

(単位: トン)

品目	用途別 年次 (暦年)	加工用		石けん用	油剤用	その他用	合 計
		硬 油	化 用 分解用				
牛 脂	昭30	51,195		83,807	629	2,675	138,306
	昭35	31,941	29,213	105,179	424	20,566	187,323
長 須 鯨 油	昭30	22,627		—	—	780	23,407
	昭35	9,246	—	—	—	62	9,308
抹 香 鯨 油	昭30	—	—	—	13,361	451	13,812
	昭35	—	—	—	22,173	2,431	24,604
魚 油	昭30	14,541		—	—	1,360	15,901
	昭35	36,012	392	—	—	2,311	38,715
や し 油	昭30	13,205		16,294	2,445	909	32,853
	昭35	8,996	3,270	14,647	13,847	1,871	42,631
パ ー ム 油	昭30	21,053		6,675	213	3,154	31,095
	昭35	923	446	894	29	6,624	8,916
パ ー ム 核 油	昭30	—		—	—	—	—
	昭35	1,983	3,198	3,206	1,876	1,226	11,489
ひ ま し 油	昭30	114		130	2,259	111	2,614
	昭35	154	25	109	2,621	193	3,102
米 糠 油	昭30	2,064		2,832	—	2,688	7,584
	昭35	9	13,630	5,610	—	5,696	24,945
大 豆 油	昭30	1,059		711	16	1,496	3,342
	昭35	405	221	135	15	2,518	3,294
そ の 他 油	昭30	919		915	214	1,118	3,166
	昭35	7,428	6,112	5,561	1,748	13,471	34,320
合 計	昭30	126,777		111,424	19,137	14,742	272,080
	昭35	97,097	56,507	135,341	42,733	56,969	388,647

通産省化学統計課。

第12表 工業用油脂消費実績

(2) 印刷インク用及び塗料用油脂消費量

(単位: トン)

品目	年次 区分	昭 和 31 年			昭 和 35 年		
		印 刷 インク用	塗 料 用	合 計	印 刷 インク用	塗 料 用	合 計
あ ま に 油		5,597	13,092	18,689	7,891	17,708	25,599
		554	3,111	3,665	851	4,328	5,179
豆 油		—	2,304	2,304	—	2,349	2,349
		—	3,246	3,146	—	2,874	2,874
ひ ま し 油		—	1,044	1,044	—	1,377	1,377
		—	—	—	—	—	—
そ の 他 油		2,367	1,497	3,864	1,400	4,177	5,577
		—	—	—	—	—	—
計		8,518	24,194	32,712	10,142	32,183	42,955
		—	—	—	—	—	—

通産省化学統計課『化学工業統計年報』。

硬化油・分解用が共に一・二倍に増加しているのに対して、油剤用は二・二倍に、その他一般化学工業が三・九倍に激増している点である。この傾向は今後増々激しくなるものと思われる。

工業用油脂の中で印刷インク、塗料用油脂の消費量の推移は第12表に示す通りである。全体としての消費量は、昭和三十一年の三・三万トンが昭和三五年では四・三万トンの三〇％の増加となっている。原料油脂の中では、魚油が国産油脂であり、他は殆んど輸入油脂である。印刷インク、塗料は化学合成塗料が今後ますます増加する傾向にあるので、油脂の消費は鈍化するものと予想される。

四 牛脂の需要構成

牛脂の需要は大別すると硬化油用、分解用（脂肪酸用）、石鹼用、油剤用（活性剤アルコール）、その他用（マーガリン、ショートニング等の食用、その他）となる。通産省の化学統計資料もこの分類に従って発表されている。最近数年間の油脂加工工場における牛脂の用途別消費量を第13表にあげる。ただし『化学工業統計年報』の統計のなかで、その他用（主としてマーガリン、ショートニング、その他）の数字のうちで昭和三〇年、三十一年、三十二年、三十三年の数を食糧庁の『油糧統計年報』により補充訂正した。第13表より明らかな如く石鹼用が全牛脂量の中で大半を占めていることがわかる。しかも年次別にみても六〇％前後の値を毎年占めている。もっとも、石鹼用の牛脂は直接に使用された六〇％以上の牛脂が実際には使用されるのである。すなわち硬化油の一部と分解された脂肪酸の大部分が更に石鹼用に使われるので、牛脂の石鹼用使用量は遙かに大きな比率となる。この点については後に詳しく触れることにする。分解された脂肪酸の内訳は石鹼用にふり向けられる他に、安定剤を筆頭にグリース、ゴム、研磨剤、

第13表 油脂加工用原料牛脂の用途別消費量

(単位: トン)

		加工用		石鹼用	(活性剤アルコール油剤用)	(マーガリン、ショートニング、その他用)	合計
		硬化用	分解用				
昭和29年	比率	47,656		81,549	672	1,832	131,709
	率(%)	36.18		61.92	0.51	1.39	100
昭和30年	比率	51,195		83,807	629	6,352	141,983
	率(%)	36.06		59.03	0.44	4.47	100
昭和31年	比率	44,495		86,625	564	4,822	136,606
	率(%)	32.57		63.41	0.49	3.53	100
昭和32年	比率	28,293	24,345	92,920	636	10,695	156,889
	率(%)	18.03	15.52	59.23	0.41	6.82	100
昭和33年	比率	20,343	26,065	99,311	650	11,243	157,612
	率(%)	12.91	16.54	63.01	0.41	7.13	100
昭和34年	比率	22,419	30,360	110,995	443	13,367	177,584
	率(%)	12.62	17.10	62.50	0.25	7.53	100
昭和35年	比率	31,941	29,213	105,179	424	20,566	187,323
	率(%)	17.06	15.60	56.17	0.23	10.98	100

通産省『化学工業統計年報』,

食糧庁油脂課『油糧統計年報』(昭35).

化粧品、防水用等に消費される。更には合成樹脂塗料用軟質脂肪酸の需要の増加が著しいので、石鹼の消費減退に伴ってますますこの分野への使用が増加するものと予想される。硬化油から更に加工された脂肪酸についても同様のことがいえる。

マーガリン、ショートニングに用いられるその他用も最近になって次第に増加している点が目立った特長となっている。

前にも触れたように、油脂加工工場で生産された硬化油、脂肪酸は更に種々の用途に消費されるのであるが、原料牛脂だけからの硬化油、脂肪酸がどの位消費されたかの統計はないが、全原料油脂について油脂加工工場で加工された硬化油、脂肪酸の統計は第14表(1)(2)の如くである。これによると脂肪酸の大部分は石鹼用として使用されることがわかる。最近数年間の傾向をみると、石鹼用の比率は石鹼消費の停滞減少を反映して次第に小さくなっていく傾向であるが、なお八〇%以上を占めており、

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

第14表(1) 硬化油の用途別消費量

(単位: トン)

	分 解 用	石 鹼 用	油 剤 用	そ の 他 用	合 計
昭 和 30	6,795	8,490	655	9,868	25,808
比 率(%)	26.33	32.90	2.54	38.24	100
昭 和 31	8,883	14,432	920	17,226	41,461
比 率(%)	21.42	34.81	2.22	41.55	100
昭 和 32	7,618	9,583	1,049	23,406	41,656
比 率(%)	18.29	23.00	2.52	56.19	100
昭 和 33	10,826	11,807	890	27,319	50,842
比 率(%)	21.29	23.22	1.75	53.73	100
昭 和 34	14,431	14,614	1,074	33,102	63,221
比 率(%)	22.83	23.11	1.70	52.36	100
昭 和 35	18,851	10,040	1,195	36,529	66,615
比 率(%)	28.30	15.07	1.79	54.84	100

日本油脂工業会 (通産省: 化学統計調査資料).

第14表(2) 脂肪酸の用途別消費量

(単位: トン)

	分 解 用	石 鹼 用	油 剤 用	そ の 他 用	合 計
昭 和 30	3,161	21,525	181	465	25,332
比 率(%)	12.45	84.97	0.71	1.84	100
昭 和 31	2,401	33,687	593	830	37,511
比 率(%)	6.40	89.81	1.58	2.21	100
昭 和 32	92	37,555	1,082	1,594	40,323
比 率(%)	0.23	93.14	2.68	3.95	100
昭 和 33	0	41,803	1,397	2,692	45,892
比 率(%)	0	91.09	3.04	5.87	100
昭 和 34	0	47,355	1,946	4,213	53,514
比 率(%)	0	88.49	3.64	7.87	100
昭 和 35	0	42,816	2,292	7,502	52,610
比 率(%)	0	81.38	4.36	14.26	150

日本油脂工業会 (通産省: 化学統計調査資料).

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

多いときは九〇%以上にも達していた。これに反してその他一般化学製品用が次第に増加していく傾向がみられるが、この点については先に述べたように安定剤、グリース、ゴム、研磨用、塗料用等の使用が今後ますます増加するので、この部門への比率は増大するものと思われ。

硬化油の仕向先としての石鹼用は三〇%前後から次第に低下して、昭和三五年には一五%に落ちている。此の傾向は今後

なお続くものと予想され、一般化学製品用等の比率は逆に次第に増加していくものと期待される。

以上の比率は、前述の如く油脂加工工場において加工された油脂原料全体についての様子であるが、牛脂についても近似的にはやはりこれと同じであると考へて差支えない。従つて例えば牛脂の石鹼用に仕向けられた量は、牛脂から直接に石鹼用に使用された量と、一旦、硬化油、脂肪酸に振り向けられたものから再び石鹼用に仕向けられた量との和として計算されなければならない。従つて、石鹼、マーガリン、ショートニング等に用いられる牛脂原単位の計算には、すべてこの考へ方に基づいて、直接、間接に必要とされる牛脂の量を計算しなければならないことは後述の通りである。

五 石鹼、ショートニング、マーガリンその他用の牛脂原単位の算定

(1) 石鹼生産のための牛脂原単位算出過程

油脂加工工場では牛脂、鯨油、魚油、やし油、パーム油、パーム核油、ひまし油、米糠油、大豆油その他油を原料として、水素添加によつて硬化油を造り、又高压加水分解によつて脂肪酸とグリセリンを造り、又アルカリ鹼化によつて石鹼とグリセリンを造り、又油剤その他を造っている。昭和三五年における原料油脂の用途別消費量を第15表に示すことにする。これをみると原料油脂の中で牛脂の占める比率は四八・二%であり、他の原料油脂はこれより遙かに少なく、鯨油合計でも八・七%であり、魚油は一〇・〇%、やし油、パーム油、パーム核油合計で一六・三%であり、米糠油が七・二%を占める他はいずれも一%以下であり、油脂加工工場における牛脂の原料油脂としての優位は圧倒的であることがわかる。

第15表 油脂加工工場原料油脂用途別消費量（昭35年）

（単位：トン）

	硬化用 (硬化油)	分解用 (脂肪酸)	石鹼用	油 剂 用 (活性アル コール)	その他用	合 計	比 率 %
牛 脂	31,941	29,213	105,175	424	20,566	187,323	48.2
長 須 鯨 油	9,246	—	—	—	62	9,308	2.4
抹 香 鯨 油	—	—	—	22,173	2,431	24,604	6.3
魚 油	36,012	392	—	—	2,311	38,715	10.0
や し 油	8,996	3,270	14,647	13,847	1,871	42,631	11.0
パ ー ム 油	923	446	894	29	6,624	8,916	2.3
パ ー ム 核 油	1,983	3,198	3,206	1,876	1,226	11,489	3.0
ひ ま し 油	154	25	109	2,621	193	3,102	0.8
米 糠 油	9	13,630	5,610	—	5,696	24,945	7.2
大 豆 油	405	221	135	15	2,518	3,294	0.8
そ の 他 油	7,428	6,112	5,561	1,748	13,471	34,320	8.8
合 計	97,097	56,507	135,341	42,733	56,969	388,647	100.0

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

日本油脂工業会（資料：通産省化学統計調査室）。

それではこの牛脂が石鹼生産に占める比率を出す前に、石鹼生産にはどの位の原料油脂が必要とされるかを、マクロ的資料から算出することにする。その結果は年次的にみて多少の変化があり、昭和三五年では〇・五六四一である。すなわち石鹼製品一トン生産するに要する原料油脂は〇・五六四一トンを必要とするということである。その算出過程は次の如く考えた。第15表から原料油脂が直接石鹼用として使用された数量は一三・五三四一万トンであるが、石鹼生産には前にも触れたように、硬化油の一部、脂肪酸の大部分が再び石鹼用油脂原料として間接的に使用されるので、この量を算出しなければならない。それには第15表の原料油脂が全体として硬化油に使用された量は九・七〇九七万トンであるが、この中でどの位が石鹼用として再使用さ

れたかを計算するのであるが、このためには第14表(1)より、昭和三五年における硬化油六・六六一五万トンと石鹼用として一・〇〇四万トン使用されていることがわかるから、硬化油から石鹼用に仕向けられた比率 $\frac{1.0040}{6.6615}$ (1.0040万トン÷6.6615万トン) を用いて、第15表の油脂加工工場において硬化油に使用された原料油脂九・七〇九七万トンに上述の比率 $\frac{1.0040}{6.6615}$ を乗ずることによって、一・四六三三万トンの原料油脂が硬化油を経て石鹼用に使用されたことがわかる。全く同様にして脂肪酸を経て石鹼用に使用された原料油脂は、四・五九八五万トンであることが計算される。従って昭和三五年において油脂加工工場において石鹼用として、直接・間接に使用された原料油脂は、直接に石鹼用として使用された原料油脂一三・五三四一万トンと、硬化油、脂肪酸を経て間接に石鹼用として使用された原料油脂六・〇六一七万トンとの合計である一九・五九五八万トンであるということになる。一方、昭和三五年の石鹼の生産高は三四・七四〇四万トンであるから、石鹼生産の原料油脂原単位は $\frac{19.5951}{34.7404}$ (19.5951万トン÷34.7404万トン) と計算されたことになる。以上の計算過程を各年次別に表示すると、第16表の如くなる。第16表の中で、油脂加工用原料油脂の年次資料は通産省の『化学工業統計年報』より採り、石鹼用比率は前に触れた如く第14表(1)(2)より求めた。ただし第14表(1)(2)では資料的に昭和三〇年までしか採れなかったため、第16表も昭和三〇年までしかさかのぼることができなかった。

第16表より石鹼生産に関する原料油脂の原単位は各年次により多少異なるが、大体コンスタントな値と考えられるので、この数値を求めるため最小自乗法によって計算すると次の如く求められる。各年次の石鹼用原料油脂を y とし、各年次の石鹼生産高を x とし、 $y = ax + b$ の b を第17表の如く求めた。表中の y 及び x の資料系列は第16表のものを使用し、計算の結果は決定係数(r^2)が 0.9952 という高い値で、原単位が 0.5901 と求められた。表

の原料油脂原単位

和 33 年				昭 和 31 年					
石鹼用	油剤用	その他	の 用 合 計	加 工 用		石鹼用	油剤用	その他	の 用 合 計
				(硬化用)	(分解用)				
131,359	33,556	28,617	325,311	122,875	119,520	26,654	28,327	297,376	
1,0000	—	—	—	0.6093	1.0000	—	—	—	
131,359	—	—	194,279	74,768	119,520	—	—	194,399	
(=194,279/325,311)				0.6537(=194,388/297,376)					
				296,622					
(=194,279/346,533)				0.6553(=194,388/296,662)					

和 32 年				昭 和 30 年				
石鹼用	油剤用	その他	の 用 合 計	石鹼用	油剤用	その他	の 用 合 計	
125,096	32,981	39,479	320,142	126,777	111,424	19,137	272,080	
1.0000	—	—	—	0.5869	1.0000	—	—	
125,096	—	—	182,979	74,405	111,424	—	185,829	
(=182,979/320,142)				0.6830(=185,829/272,080)				
				279,177				
(=182,979/319,731)				0.6656(185,8829/279,177)				

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

中の計算より明らかな如く原単位の推定標準誤差は○・〇一八四であり、ここに求めた原単位○・五九〇一の値は信頼度の高い推定値といえる。

この数値から石鹼一トン生産するには原料油脂が○・五九トン必要なことがわかる。しかし現在の目的は石鹼一トンの生産に対し

第17表 石鹼生産の原料油脂原単位

			x 石鹼用原料油脂 (トン)	y 石鹼生産高 (トン)
昭	35	年	195,958	347,404
昭	34	年	216,143	380,205
昭	33	年	194,279	346,533
昭	32	年	182,979	319,731
昭	31	年	194,388	296,622
昭	30	年	185,829	279,177

$$y = bx$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = 0.5901$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{6-1} \left\{ \sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2} \right\} = 2.2104 \times 10^8$$

$$V(b) = \hat{\sigma}^2 / \sum x^2 = 3.3825 \times 10^{-4}$$

$$\therefore \sigma_b = 0.0184$$

$$r^2 = (\sum xy)^2 / \sum x^2 \sum y^2 = 0.9952$$

第16表 石鹼生産のため

	昭和 35 年						昭和	
	硬化用	分解用	石鹼用	油剤用	その他 の用	合 計	硬化用	分解用
油脂加工用原料 油脂 (トン)	97,096	56,506	135,341	42,733	56,969	388,647	84,157	47,622
石鹼用の比率	0.1507	0.8138	1.0000	-	-	-	0.2322	0.9109
石鹼用原料油脂 (トン)	14,633	45,985	135,341	-	-	195,958	19,541	43,379
石鹼原料油脂/ 原料油脂	0.5042(=195,958/388,647)						0.5972	
石鹼総生産高 (トン)	347,404						346,533	
原料油脂 / 石鹼	0.5641(=195,958/347,404)						0.5606	
	昭和 34 年						昭和	
	硬化用	分解用	石鹼用	油剤用	その他 の用	合 計	硬化用	分解用
油脂加工用原料 油脂 (トン)	91,264	58,894	142,937	38,265	40,648	372,008	80,259	42,327
石鹼用の比率	0.2311	0.8845	1.0000	-	-	-	0.2300	0.9314
石鹼用原料油脂 (トン)	21,091	52,115	142,937	-	-	216,143	18,460	39,423
石鹼原料油脂/ 原料油脂	0.5810(216,143/372,008)						0.5716	
石鹼総生産高 (トン)	380,205						319,731	
原料油脂 / 石鹼	0.5685(=216,143/380,205)						0.5723	

して牛脂が何トン必要とされるかということであるから、前述の原料油脂原単位では不十分である。従つて石鹼生産に必要な牛脂の直接・間接の量を計測することに進めることにする。それには第16表と同じ要領で、石鹼生産のための原料牛脂原単位の計算に必要な資料を年次別に求める。第16表と同様に資料の関係で昭和三五年から昭和三〇年までしか得られなかった。これを第18表に表示する。表中の油脂加工用原料牛脂の資料は第13表より採り、石鹼用比率の資料に関しては第16表のものを使用した。

これについては次の仮定に基づいている。

すなわち硬化油、脂肪酸を経て、間接的に石鹼用に仕向けられた牛脂の比率は、一般油脂原料の場合と同じ比率であるという仮定である。この仮定には問題は残るが他に

の原料牛脂原単位

和 33 年				昭 和 31 年					
石鹼用	油剤用	その他	の 用 合 計	加 工 用		石鹼用	油剤用	その他	の 用 合 計
				硬化用	分解用				
99,311	650	11,243	157,612	44,495		86,625	664	4,822	136,606
1.0000	-	-	-	0.6093		1.0000	-	-	-
99,311	-	-	127,778	27,111		86,625	-	-	113,736
						296,622			
(=127,778/346,5333)						0.3834(=113,736/296,622)			
和 32 年				昭 和 30 年					
92,920	636	10,695	156,889	51,195		83,807	629	6,352	141,983
1.0000	-	-	-	0.5869		1.0000	-	-	-
92,920	-	-	122,102	30,046		83,807	-	-	113,853
						279,177			
(=122,102/319,731)						0.4078(=113,853/279,177)			

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

はこれに代る資料がないので、やむを得ず使用したわけである。

第18表より石鹼生産に関する原料牛脂の原単位は多少年次的に異なるが、大体コンスタントな値とみられるので、最小自乗法によって計算すると第19表の如く求められる。第19表の資料は第18表のものを使用し、その計算の結果は決定係数(r^2)

第19表 石鹼生産の原料牛脂原単位

	x 石鹼用原料牛脂 (トン)	y 石鹼生産高 (トン)
昭 和 35 年	133,767	347,404
昭 和 34 年	143,042	380,205
昭 和 33 年	127,778	346,533
昭 和 32 年	122,102	319,731
昭 和 31 年	113,736	296,622
昭 和 30 年	113,853	279,177

$$y = bx$$

$$b = \sum xy / \sum x^2 = 0.3821$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{6-1} \left\{ \sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2} \right\} = 1.5857 \times 10^7$$

$$V(b) = \hat{\sigma}^2 \sum x^2 = 2.42653 \times 10^{-5}$$

$$\therefore \sigma_b = 0.00493$$

$$r^2 = (\sum xy)^2 / \sum x^2 \sum y^2 = 0.9992$$

第18表 石鹼生産のため

	昭和35年						昭和	
	硬化用	分解用	石鹼用	油剤用	その他	合計	硬化用	分解用
油脂加工原料牛脂 (トン)	31,941	29,213	105,179	424	20,566	187,323	20,343	26,065
石鹼用の比率	0.1507	0.8138	1.000	—	—	—	0.2322	0.9109
石鹼用原料牛脂 (トン)	4,814	23,774	105,179	—	—	133,767	4,724	23,743
石鹼総生産高 (トン)			347,404					346,533
原料牛脂 / 石鹼		0.3850 (= 133,767/347,404)						0.3687
	昭和34年						昭和32年	
	硬化用	分解用	石鹼用	油剤用	その他	合計	硬化用	分解用
油脂加工原料牛脂 (トン)	22,419	30,360	110,995	443	13,367	177,584	28,293	24,345
石鹼用の比率	0.2311	0.8849	1.0000	—	—	—	0.2300	0.9314
石鹼用原料牛脂 (トン)	5,181	26,866	110,995	—	—	143,042	6,507	22,675
石鹼総生産高 (トン)			380,205					319,731
原料牛脂 / 石鹼		0.3762 (= 143,042/380,205)						0.3819

の値が〇・九九九二という非常にフィットの具合が良いことを示し、従って当然原単位の値〇・三八二一に関する標準誤差は小さく、〇・〇〇〇四九三であり、ここに求めた原単位の推定値は信頼度の高いことがわかる。

この原単位の値から、石鹼一トン生産するには原料牛脂が〇・三八二一トン必要であることがわかり、従って将来の石鹼生産用の牛脂必要量は将来の石鹼需要量が予測できれば、その値にここで求めた原単位を乗じて牛脂必要量を予測することができるわけである。

(2) ショートニング生産のための牛脂原単位算出過程
ショートニング生産用原料油脂がいかなるものであるかを昭和三五年についてみると第20表の如くである。これによると原料油脂全体では四・六二五万トンを使用し、そのうち硬化油が五一・六%を占めている。その硬化油の中では魚油が一

第20表 ショートニング用原料油脂消費量（昭和35年）

（単位：トン）

鯨油硬化油	2,656					218	我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測
植物硬化油	大豆油	56	植物油	大豆油	—	382	
	なたね油	—		なたね油	1,581	1,581	
	綿実油	409		綿実油	1,228	1,228	
	ヤシ油	3,315		ヤシ油	546	546	
	パーム油	41		パーム油	845	845	
	パーム核油	1,159		パーム核油	90	90	
	その他	412		その他	325	325	
	小計	5,392		小計	105	105	
	魚油	13,932	動物油	魚油	5,320	5,320	
	牛脂	1,734		牛脂	14,629	14,629	
	その他	122		その他	166	166	
動物硬化油	小計	15,788		小計	1,939	1,939	
	小計	255	その他油	小計	110	110	
硬化油計	23,836	合計	46,255	合計	16,844	16,844	

日本油脂工業会（資料：食糧庁油脂課）。

番使用され、硬化油の五八・四％を占めている。非硬化油としては原料油脂全体の四八・四を占めている。

次に動物油、植物油の比率をみると、動物系油脂が大きな部分を占め、原料油脂全体の七六・三％を占め、他の二三・七％を植物系油脂が占めている。その大きな部分を占める動物系油脂の中で牛脂がまた大きな比率を占め、全動物系油脂の四六・四％という大きな割合である。

以上の考察は昭和三五年についての数値であるが、累年について牛脂の消費量が全体の原料油脂消費量のうちいかなる比率を占めているかをみるために、食糧庁油脂課の資料を日本油脂工業会がまとめた資料を第21表にあげることにする。資料の関係で昭和二九年までしかさかのぼることができなかった。これによれば原料油脂中に占める牛脂の比率は傾向としては増加しているが、なお年次によって増減の変化がみられる。よって此の比率はコンスタントと見做すことは危険であり、何か他の要因によって此の比率の変化が説明されないかと考えるのが

第21表 ショートニング用原料油脂並に
牛脂消費量の推移

項目 年次	原料油脂	牛 脂	牛脂/原料油脂 比 率
昭和 35 年	トン 46,255	トン 16,363	% 0.3538
34	42,253	11,510	0.2724
33	37,278	9,901	0.2656
32	32,177	9,274	0.2882
31	23,368	3,837	0.1642
30	21,005	3,595	0.1711
29	15,417	2,934	0.1903

第22表 牛脂価格に対するコブラ価格並
びにパーム油価格の比率

項目 年次	① ショートニ ング生産量	② 牛 脂 使用量	③ 牛脂輸入 格 輸入価	④ コ ブ ラ 輸入価格	⑤ パーム油 輸入価格
昭和 35 年	トン 45,637	トン 16,363	ドル/トン 161	ドル/トン 201	ドル/トン 217
34	41,617	11,510	196	240	213
33	35,994	9,901	214	191	224
32	30,791	9,274	219	187	250
31	23,048	3,837	215	207	247
30	20,408	3,595	213	204	239

年次	比 率	牛脂/ ショ ートニ ング	牛脂価格/ コブラ価格	牛脂価格/ パーム油価格
昭和 35 年		0.35855	0.8010	0.7419
34		0.27657	0.8167	0.9202
33		0.27507	1.1204	0.9554
32		0.30119	1.1711	0.8760
31		0.16648	1.0386	0.8704
30		0.17616	1.0441	0.8912

① : 食糧庁油脂課『油糧統計年報(昭35)』。

② : 第21表。

③④⑤ : 日本油脂工業会作成(資料:大蔵省税関部)。

自然である。此の要因は種々あると思われるが、最も大きな要因と考えられるものは、牛脂輸入価格と他の輸入油脂原料価格との相対関係である。輸入原料油脂の中で大きな比率を占めるものは第20表よりみてもわかるとおり、やし油(コブラ)かパーム油である。従って牛脂価格とパーム油価格の比、又は牛脂価格とコブラ価格との比をとって、その変化をみることによってショートニング生産における原料油脂中における牛脂使用比率が説明されないかと考える。第22表にその数値の系列を表示する。なお、牛脂使用比率の代りにショートニング生産における牛脂

第23表 ショートニング生産のための
牛脂原単位算出過程

				Y 牛脂/ ショートニング	X 牛脂価格/ パーム油価格
昭和35年				0.3585	0.7419
昭和34年				0.2766	0.9202
昭和33年				0.2751	0.9554
昭和32年				0.3012	0.8760

$$Y = a + bX \quad \left(\begin{array}{l} \text{ただし } x_i = X_i - \bar{X} \\ y_i = Y_i - \bar{Y} \end{array} \right)$$

$$b = \sum xy / \sum x^2 = -0.413790$$

$$\hat{\sigma}_2 = \frac{1}{4-2} \left\{ \sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2} \right\} = 0.3823 \times 10^{-4}$$

$$V(b) = \hat{\sigma}_2^2 / \sum x^2 = 0.146031 \times 10^{-2}$$

$$\therefore \sigma_b = 0.0382$$

$$r^2 = (\sum xy)^2 / \sum x^2 \sum y^2 = 0.983228$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 0.664246$$

$$\therefore Y = 0.664246 - 0.413790X$$

$$(0.0382)$$

$$\bar{Y}(\bar{X} = 0.873380) = 0.602850$$

ことがはっきりとわかる。よってサンプル数は少なくなるが、ショートニング生産のための牛脂使用原単位を、 $Y = a + bX$ の形で求めることにする。ただしYは牛脂・ショートニング比率（ショートニング生産のための牛脂原単位）、Xは牛脂・パーム油価格比率とする。計算の過程は第23表にのせる。その結果によればショートニング生産のための牛脂原単位は牛脂価格とパーム油価格の価格比の函数であり、今その価格比の平均値〇・八七三三八に対しては、〇・三〇二八五という値を得ることになる。すなわちショートニング・パーム油価格比が〇・八七三三八の場合であり、この値が変化すれば当然原料牛脂の使用比率が変化することはい

原単位をとった方が、現在の分析目的に合うので以下その数値をとった。第22表にショートニング生産量、それに使用された牛脂消費量、牛脂輸入価格、コプラ輸入価格、パーム油輸入価格の系列およびそれに基づいて必要な比率を計算した。これを見ると、牛脂・ショートニング比率（ショートニング生産の牛脂原単位）と牛脂・コプラ価格比率との間にははっきりした相関がみられないが、牛脂・ショートニング比率と牛脂・パーム油価格比率との間には、昭和三〇年、昭和三十一年を除けば非常によい相関をしている

うまでもない。

(3) マーガリン生産のための牛脂原単位算出過程

マーガリンの生産に原料油脂としていかなるものが、どれ位使用されるかを最近の昭和三五年についてみると第24表の通りである。これによると昭和三五年では原料油脂全体で、三・四三四万トン消費している。その内容を硬化油、非硬化油の区別でみると、前者が六五・%後者が三五・%を占めている。硬化油の中で植物系原料油脂から来た硬化油は約二、〇〇〇トンで原料油脂全体の五・八%で非常に小さく、動物系原料油脂から来た硬化油は鯨油を含めて約二・〇三万トンであり、原料油脂全体の約六〇・%弱を占めている。硬化油のみで考えれば、鯨油硬化油を含めた動物硬化油は硬化油全体の九一・一%を占めており、マーガリン用の硬化油は殆んどが動物系原料油脂に依存しているといえる。特に鯨油と魚油が殆んどあり、これらはいずれも国産油脂である点が特長である。輸入牛脂は僅かに二〇三トンで、硬化油全体の一%にも達していない。次に非硬化油についてみると動物油、植物油合せて一・二〇六七万トンであり、原料油脂全体の約三五・%であることは前述の通りであるが、その内訳をみると植物系油脂が約二一・%、動物系油脂が一三・%となっている。すなわち非硬化油では植物系油脂がその六〇・%を占め、動物系油脂が四〇・%の割合となっている。その動物系油脂の中では牛脂の占める比率が圧倒的で約八五・%を占めている。従って牛脂の原料油脂全体の中で占める位置は硬化油では少ないが、非硬化油では相当に大きなウェイトを占めていることがわかる。牛脂（硬化油、非硬化油合せて）の原料油脂全体に占める割合は約一二・%であり、殆んどが輸入牛脂と考えて差支えない。

以上の内容は昭和三五年についての数値であるが、累年の牛脂使用量がいかなる比率で推移しているかをみるた

第24表 マーガリン用原料油脂消費量（昭和35年）

（単位：トン）

油の種類	項目	実数	比率	油の種類	項目	実数	比率
鯨油硬化油		5,415	15.8	大豆油		179	—
植物硬化油	大豆油	45	—	なたね油		863	—
	なたね油	38	—	綿実油		940	—
	綿実油	943	—	パーム油		796	—
	やし油	587	—	パーム核油		928	—
	パーム油	21	—	カポック油		1,732	—
	パーム核油	113	—	サフラワー油		189	—
	その他	233	—	米その他		1,447	—
小計		1,980	5.8	小計		7,240	21.1
動物硬化油	魚油	14,675	42.7	動物油		3,784	11.0
	牛脂	203	0.6	牛国輸入豚脂		67	—
	その他	—	—	その他		586	—
	小計	14,878	43.3	小計		29	—
硬化油計		22,273	64.9	その他油		4,466	13.0
				合計		361	—
						34,340	—

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

日本油脂工業会（資料：食糧庁油脂課）。

第25表 マーガリン生産高、マーガリン用原料油脂並に牛脂消費量の推移

	マーガリン生産高 ①	原料油脂 ②	牛脂 ③	原料油脂/ マーガリン ④	牛脂/ マーガリン ⑤	牛脂/ 原料油脂 ⑥
昭和35年	43,029	34,340	3,987	0.7981	0.09266	0.1161
34	39,926	31,754	3,746	0.7951	0.09382	0.1180
33	38,681	30,688	3,777	0.7932	0.09765	0.1231
32	39,735	32,030	3,484	0.8059	0.08768	0.1088
31	37,564	29,428	1,843	0.7838	0.04906	0.0626
30	45,227	37,033	4,165	0.8185	0.09209	0.1125
29	45,910	35,256	5,421	0.7677	0.11808	0.1538

①：食糧庁油脂課『油糧統計年報（昭35）』。

②、③：日本油脂工業会（食糧庁油脂課資料）。

めに、第25表にその数値を表示することにする。表中(1)欄のマーガリン生産高は食糧庁油脂課の資料であり、(2)、(3)の欄である原料油脂及び牛脂は日本油脂工業会が食糧庁油脂課の資料に基づいて作成したものであるが、これは昭和二九年までしかさかのぼることができなかった。第25表で(4)、(5)、(6)欄は、(1)、(2)、(3)欄に基づいて加工作成

第26表 マーガリン生産の牛脂原単位の算出

	y 原 料 牛 脂	x マ ー ガ リ ン 高 産
昭 和 35 年	3,987	43,029
34	3,746	39,926
33	3,777	38,681
32	3,484	39,735
30	4,165	45,227
29	5,421	45,910

$$y = bx$$

$$b = \sum xy / \sum x^2 = 0.09771$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{6-1} \left\{ \sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2} \right\} = 0.233839 \times 10^6$$

$$V(b) = \hat{\sigma}^2 / \sum x^2 = 0.21907612 \times 10^{-4}$$

$$\therefore \sigma_b = 0.00468$$

$$r^2 = (\sum xy)^2 / \sum x^2 \sum y^2 = 0.988656$$

○・○九七七一であり、決定係数 r^2 の値は○・九八八六という非常に良い値である。従ってマーガリン一トン生産するためには原料牛脂が約○・○九七七トン必要であることがわかり、かつその数値の信頼度も非常に高いことがいえるわけである。

六 牛脂需要の予測方式

牛脂の需要予測についての方法は既述の如く、牛脂の需要部門が石鹼、マーガリン、ショートニング及び一般工業用であるから、それぞれの部門の需要予測を行ない、その将来需要量を計測した後、これに前述の牛脂原単位を

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

したものである。(4)欄のマーガリン生産の原料油脂原単位は昭和二九年から昭和三五年まで大体コンスタントと見られるが、ここで目的としているマーガリン生産の牛脂原単位については昭和三十一年が異常に小さくなっている点を除けば、大体コンスタントみることが出来る。昭和三十一年については、原料油脂原単位が他の年次と殆んど変化していないから、原料油脂の中で牛脂が何らかの理由で他の原料油脂によって代替されたと考えられる。従ってこの三十一年の資料のみを除外して、マーガリン生産の牛脂原単位を最小自乗法で求めると第26表の如くなる。その結果をみると、牛脂原単位の値bは

乗じてそれぞれの部門の牛脂需要量を計測し、これらの量を集計して牛脂需要の予測量とするのである。従って、以下石鹼、マーガリン、ショートニング、一般工業用牛脂の需要予測を行なうこととする。

(1) 石鹼の需要予測

我が国の石鹼生産高の推移をみると第27表の如くである。これによれば戦前の最高生産は昭和一四年の二六・五万トンである。昭和一五年以降戦争経済の影響で石鹼の生産は激減し、戦争末期から終戦直後の昭和二四年までは生産高においては昭和以前の状態にまで低下した。戦前の標準である昭和九―一一年平均は一六・六一万トンであり、戦後においてこの状態に復帰したのは漸く昭和二七―二八年頃である。それ以後は生産は一般経済の成長に伴って増大し、昭和三四年には最高の三八万トンに達した。しかし昭和三〇年頃から急激に現われた合成洗剤にその地盤を侵され、昭和三五年から減少低下の状態となり、その傾向はますます強くなっていく様子である。尤も浴用石鹼に関しては着実に増加を続け、今後も人口増加と、生活水準の向上に伴う消費量の増加に支えられて順調に増加するものと考えられる。総石鹼生産量減少の原因は、洗濯用の固形並に粉末石鹼の急激な減少によるものであり、これは電気洗濯機の普及につれて固形洗濯石鹼が着実に減少し、粉末洗濯石鹼もまた合成洗剤によって代替されて減少して来たためである。

それでは合成洗剤がいかなる様子で増加して来たかをみるために、昭和二七年からの生産状況を見ることにする。第28表に石鹼生産の推移と共に表示する。この表よりわかる如く合成洗剤の生産量は昭和二七年には僅か七、五〇トンであったものが、昭和三六年には一五万トンと一〇年間に二〇倍に激増した。従って洗淨剤の中で石鹼対合成洗剤の比率も昭和二七年には九五対五であったのが、昭和三六年には六六・五対三三・五となり、合成洗剤の占め

第27表 石鹼品種別生産高推移

(単位: トン)

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測	年次	種別	浴用	洗濯用 (固形)	同 (粉末)	繊維用	工業用	その他	合計
我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測	昭和1年		22,887	36,288	-	-	7,088	-	66,263
	2		24,791	40,385	-	-	5,781	-	70,957
	3		27,358	46,966	-	-	5,045	-	80,369
	4		27,151	33,166	6,576	-	6,952	3,816	77,661
	5		27,309	42,728	7,647	-	11,205	1,716	90,905
	6		30,846	41,961	12,620	-	6,481	4,511	96,419
	7		30,002	52,929	13,991	-	6,266	1,898	105,086
	8		33,453	55,281	14,882	-	9,905	3,651	117,177
	9		36,165	72,760	16,031	-	9,063	7,065	141,084
	10		37,641	82,135	18,382	-	13,634	12,880	164,672
	11		36,778	95,606	15,916	-	31,800	12,445	192,545
	12		50,321	105,415	18,579	-	16,053	3,183	194,551
	13		43,769	104,420	24,128	-	14,844	7,804	194,965
	14		72,855	143,354	23,839	-	17,427	7,414	264,889
	15		53,036	104,422	18,929	-	17,840	11,849	206,076
	16		56,885	79,823	19,666	-	13,659	21,828	191,861
	17		41,226	40,377	17,443	-	6,172	26,916	132,134
	18		55,882	以下25年まで浴用に含まれる。		-	4,500	-	60,382
	19		28,446			-	4,000	-	32,446
	20		24,000			-	-	-	24,000
	21		14,060	25年まで	-	-	2,277	595	16,832
	22		4,992	浴用に含	-	-	2,080	909	7,981
	23		9,114	まれる。	-	-	4,033	2,000	15,147
	24		16,807		317	-	5,049	3,695	25,862
	25		83,705	-	2,866	5,475	1,463	2,871	96,380
	26		36,780	90,933	10,219	7,083	1,944	861	147,826
	27		38,157	92,448	11,253	6,098	1,664	623	150,243
	28		45,481	122,223	15,347	6,862	1,234	731	191,878
	29		51,565	153,956	22,746	6,639	1,646	694	237,276
	30		56,367	179,010	33,373	7,406	2,251	770	279,177
	31		59,680	181,616	44,729	7,587	2,004	1,006	296,622
	32		59,227	184,735	60,346	7,942	2,013	2,468	319,731
	33		60,396	192,832	81,935	6,627	1,821	2,922	346,533
	34		65,017	202,297	99,365	7,424	2,276	3,826	380,205
	35		67,410	170,353	94,553	7,442	2,507	5,139	347,404
	36		70,068	141,528	71,902	7,111	2,081	6,051	298,741

日本油脂工業会調:

昭和1~17年迄は商工省『工場統計書』, 昭和18, 19年は油脂統制会資料,

昭和20年は推定数量, 昭和21年以降は通産省資料による。

労務者用石鹼(昭和22~25年)はその他石鹼に含まれる。

第28表 合成洗剤石鹼の生産推移

	石 鹼	合 成 洗 剤		生産量総計	(内) 合成 洗剤生産量
		高 級 ア ル コ ー ル 系	鉱 物 油 系		
昭 和 27 年	% 95.2	% 2.8	% 2.0	トン 157,791	トン 7,548
28	94.7	3.6	1.7	202,720	10,842
29	95.1	3.7	1.2	249,507	12,231
30	94.7	3.9	1.4	294,645	15,468
31	92.9	4.6	2.5	319,069	22,447
32	92.9	4.6	2.5	344,319	24,588
33	91.9	4.8	3.3	377,172	30,639
34	88.7	5.9	5.4	428,468	48,263
35	80.1	7.7	12.2	433,568	86,164
36	66.5	7.2	26.3	449,250	150,471

日本油脂工業会（資料：通産省化学統計調査室）。

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

九二

る地位は全洗淨剤の $\frac{1}{3}$ という大きな値となり、この傾向は今後ますます烈しくなっていくものと考えられる。又合成洗剤の中でも鉱物油系の合成洗剤の伸びが大きく、昭和二十七年には高級アルコール系のものより少なかったのが、昭和三四四年頃から同量となり、遂に三六年には鉱物油系は高級アルコール系の三・七倍に達し、今後合成洗剤は殆んど鉱物油系に占められるのではないかと思われる。

昭和二十七年の生産指数を一〇〇として、石鹼、合成洗剤の生産状況をみると第29表の如く、その種類によって増加の鈍いもの、烈しいものがよくわかる。洗淨剤全体としての伸びは順調で、昭和二十七年から三六年まで一様に成長し、二・八五倍に達している。しかしその内訳である石鹼、合成洗剤では明暗の様相を示している。すなわち合成洗剤は逓増的な伸びを示し、昭和三六年では昭和二十七年の約二〇倍に激増しているのに対して、石鹼の方は約二倍に達したにすぎない。特に石鹼は昭和三四年を頂上として漸次減少の方向をたどり、今後ますますこの傾向が進むものと予想される。増加の烈しかった合成洗剤も内容的には鉱物油系の伸び

第29表 石鹼合成洗剤の生産指数の推移

	石 鹼						合 成 洗 剤			洗 浄
	浴用	洗濯用 (固形)	同 (粉末)	繊維用	その他	合計	高級 アルコール系	鉱物 油系	合計	洗合・ 鹼成・ 洗剤
昭和27年	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
28	119	132	136	113	86	128	164	114	144	128
29	135	167	202	109	102	158	204	101	162	158
30	147	193	297	121	116	186	256	107	205	187
31	156	196	397	124	197	197	330	251	297	200
32	155	200	563	130	213	213	356	282	326	218
33	158	209	728	109	207	231	399	415	406	240
34	170	219	883	122	267	253	515	820	639	272
35	177	184	840	122	333	231	743	1,718	1,142	275
36	188	153	639	117	355	199	729	3,823	1,994	285

が全面的に寄与し、昭和三六年では二七年の三八倍以上に達し、高級アルコール系は停滞のみで、七・三倍になっているにすぎない。全体として斜陽部門である石鹼もその内訳をみると、浴用石鹼は前にも触れたごとく着実に増加しているが、洗濯用石鹼は固形も粉末も凋落甚だしく前途は全く暗いものというる。

以上洗浄剤の現在までの推移の概観を述べたが、牛脂需要の予測には先ず石鹼生産の予測をしなければならないが、その必要資料としては第27表、第28表をもとにして人口一人当りの数値に直す必要がある。次に問題になる点は石鹼の需要先をみると第27表の如く、工業用は数%にすぎず、殆んど全部が家庭用と考えられる。ところが合成洗剤の方はかなりの量が工業用に仕向けられるので、合成洗剤の過去の生産量を家庭用とみることはできない。従って、合成洗剤生産統計から家庭用の統計を作らなければならない。というわけは、石鹼に関しては工業用は数%にすぎないから、石鹼生産を動かす要因は家庭用洗浄剤（石鹼、合成洗剤）の動きであるからである。

家庭用洗浄剤のなかで石鹼に関しては第27表からそれに相当するところをとればよいが、合成洗剤に関する資料としては、日本油剤工業

第30表 家庭用合成洗剤の推移

(単位:トン)

	界面活性高 生産 (1)	合成洗剤 (家庭、工業用)	家庭用 合成洗剤 (2)	家庭用合成洗剤/ 界面活性剤 (3)
昭和21年(暦年)	6,607	177	—	%
22	4,115	220	—	—
23	6,192	271	—	—
24	9,417	400	—	—
25	17,226	1,667	—	—
26	30,060	5,031	—	—
27	29,344	7,548	—	—
28	39,058	10,842	1,640	4.2
29	39,689	12,231	—	—
30	48,676	15,468	4,526	9.3
31	60,037	22,447	8,825	14.7
32	67,348	24,588	10,237	15.2
33	70,859	30,639	15,870	22.4
34	98,671	48,263	26,937	27.3
35	143,942	85,164	58,584	40.7
36	—	150,471	103,975	—

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

日本油剤工業会資料、『化学統計年報』、『花王石鹼七十年史』。

(資料としては(1)、(3)があって、それより(2)を導出した)

昭和36年の数字は $103,975 = 150,471 \times 69.1\%$ (家庭用比率) より出した。

会資料、『化学工業統計年報』、『花王石鹼七十年史』より第30表を得た。

第27表、第28表より一人当たり家庭用洗剤の生産量を第31表の如く得ることができた。この表から洗浄剤合計の数値の動きをみると、昭和二五年の約一キログラムから昭和三六年まで約四・一キログラムと着実に増加をたどっていることがわかる。ただし昭和三四年、三五年は合成洗剤が急激に伸び、石鹼特に洗濯用が急激に減少したため、洗浄剤合計の数値が昭和三五年、三六年と減少の様子を示して来ているが、この点は——洗浄剤メーカーの生産設備の切り変えのためと思えるが——やがて着実な増加傾向に転ずると思われる。従って、牛脂需要予測のために必要な家庭用石鹼生産の予測方式として考えられることは、ある一

第31表 家庭用1人当り洗淨剤生産高推移

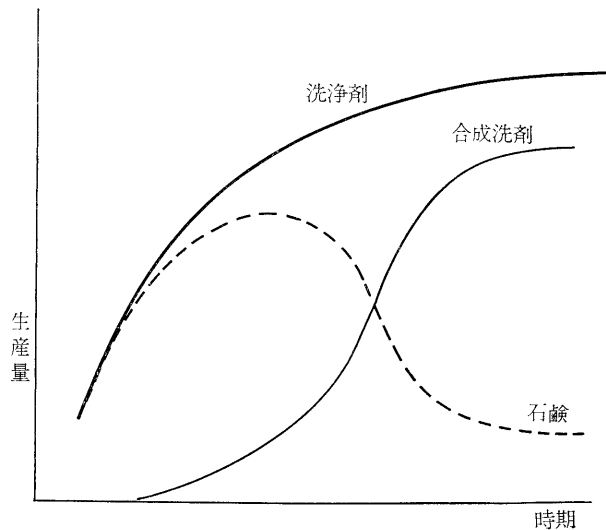
(単位：グラム)

年次	項目	石 鹼 種 類			石 鹼 計 (A)	合 成 剤 (B)	洗 淨 剤 計 (A)+(B)	人 口
		浴 用	洗濯用 (固形)	同 (粉末)				
昭 和 25 年		1,006.1	—	34.4	1,040.5	—	1,040.5	83,199,637
26		435.0	1,075.7	120.9	1,631.6	—	1,631.6	84,540,000
27		444.7	1,077.4	131.1	1,653.2	—	1,653.2	85,810,000
28		522.9	1,405.2	176.4	2,104.5	18.9	2,123.4	86,980,000
29		584.4	1,744.7	257.8	2,586.9	31.7	2,618.6	88,240,000
30		631.4	2,005.1	373.8	3,010.3	50.7	3,061.0	89,275,529
31		661.2	2,012.1	495.6	3,168.9	97.8	3,266.7	90,260,000
32		650.2	2,028.0	695.4	3,373.6	112.4	3,486.0	91,090,000
33		656.5	2,096.0	890.6	3,643.1	172.5	3,815.6	92,000,000
34		699.8	2,177.6	1,069.6	3,947.0	290.0	4,237.0	92,900,000
35		721.7	1,823.8	1,012.2	3,557.7	627.2	4,184.9	93,406,830
36		745.4	1,505.5	764.9	3,015.8	1,106.1	4,121.9	94,005,000

人口は『人口白書』より

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

定水準に向って通減的增加をたどる洗淨剤全体から、ある一定水準に向って、始めは通増的增加をし、やがてある時期から通減的增加をたどる合成洗剤を差引いたものと考えられる。モデル的にこれを右図で示そう。従って第一に洗淨剤の予測



洗淨剤の需要推移の模型図

式を、第二に合成洗剤の予測式を計測することに集中する。

[A] 一人当り洗剤の予測式

予測式のモデル設計としては、サチュレーション効果、デモンストレーション効果又はアーバニゼーション効果を取り入れるように努めたが、先決変数(独立変数として)を多くとることは、自由度の点からサンプル数が少ないので不可である。又予測式によって洗剤の将来予測を行なう場合、先決変数自身の将来予測値をいかに決めるかが一つの問題となるので、一般には所得又はGNPと時間位しか採り得ない。ここで筆者の目的は一〇年先のトレンドを求めることと、所得又はGNPの将来予測値が直ちには得られなかったので、先決変数としてはタイムのみを採った。

そのモデル式は

$$\frac{dX}{dt} = b(S - X)$$

$$X \text{ は } dX_t = b(S - X_t) \dots \dots \dots (1)$$

Sは一人当り洗剤の飽和水準であり(S-X)が潜在需要である。bは一般にはタイムtの函数でありこのbがアーバニゼーション効果又はデモンストレーション効果を表わすものとする。bをtの函数とするか或は常数とするかは、具体的資料をみて判断するわけではない。(1)式の構造的意味は今期の増加量 dX_t は潜在需要 (S-X_t) に関係し、その潜在需要がそのまま顕在需要として現われれば、bは1となるが、実際はその幾割かが顕在化するだけである(bを或る常数と考えた場合)。又はこのbがタイムtの函数と考えれば、デモンストレーション効果によ

つて又はアーバニゼーション効果によって、一定の傾向を持つ筈である。

次に S の飽和水準をいかにとるか、二つの立場がある。第一の立場は与件として与える立場である。その場合にも戦前の水準をとるか、国際的水準をとるかである。今の場合戦前水準は不適である。従って国際的水準をとる場合にどの国の水準をとるかによって異なってくる。

第二の立場は S を計測する立場である。その場合には b を常数と考えなければできない。すなわち(1)式を変形して、

$$\Delta X_t = bS - bX_t$$

とすれば、 ΔX_t 、 X_t の系列は過去の資料から得られるから、通常の回帰式分析によって b 、 S を推定しうる。

本稿では推定するパラメータの数をなるべく少なくすること(サンプル数が少ないため)、計算の簡単化のために、第一の立場をとることとした。従って国際水準の一人当り洗淨剤の資料を第32表にあらわすこととする。資料入手の関係から、アメリカの洗淨剤のみであるが、それは我が国の消費パターンがアメリカ型に進むであろうという仮設に立っているから、アメリカの現在の飽和水準を日本の将来の飽和水準と考えられるからである。

第32表より明らか如く、アメリカにおいては一人当りの洗淨剤の消費量は一一―一三キログラムの間を變動するのみで、殆んど飽和水準に達していると考えられる。ただその内容が大きく変化しているのであり、合成洗剤の消費割合が一九四八年頃から急激に増加し、現在の一九六〇年は七六%に達している。それと反対に石鹼の消費が漸次減少していく姿がよくわかる。

さてここでのモデル式に必要な S の値として、アメリカの一九四〇年から一九五七年までの平均をとって、

11.8kg と考えた。従って資料に基づいて次のモデル式のパラメータ b を計測することになる。

$$4X_t/X_t = b(11.8/X_t - 1) \dots\dots\dots (2)$$

その計算過程は第33表の通りである。但し資料は第31表のものを三カ年移動平均して採用した。計測の結果は、

$$4X_t = 0.036034(11.8 - X_t) \dots\dots\dots (3)$$

(0.002384)

$$r^2 = 0.9662$$

決定係数の値が1に近いので、パラメータの推定値は信頼度の高いものである。

第32表 1人当り洗浄剤(家庭用)
の消費推移(アメリカ)
(単位: kg)

年次	項目	1人当り消費量	内訳		合成洗剤/洗浄剤
			石鹼	合成洗剤	
1935~39平均		kg 10.9	10.9	—	% —
1940(昭15)		11.3	11.3	—	—
41		13.2	13.2	—	—
42		12.2	11.8	0.5	4.10
43		11.8	11.3	0.5	4.24
44		13.6	13.2	0.5	3.68
45(昭20)		12.2	11.3	0.9	7.38
46		10.0	9.1	0.9	9.00
47		12.2	10.9	1.4	11.48
48		11.3	9.5	1.8	15.93
49		11.3	8.6	2.7	23.89
50(昭25)		12.7	8.6	4.1	32.28
51		11.3	7.3	4.1	36.28
52		11.3	6.8	4.5	39.82
53		11.3	6.4	5.0	44.25
54		11.3	5.4	5.9	52.21
55(昭30)		11.3	4.5	6.8	60.18
56		11.8	4.1	7.7	65.25
57		12.7	3.6	9.1	71.65
—		—	—	—	—
1960(昭35)		11.0	2.66	8.34	75.81

The Fats and Oils Situation, Mar., 1959.

1960はアメリカ石鹼、グリセリン協会資料。

(3)式を用いて全洗浄剤の予測を行なう場合、(3)式を解析的に解くこともできるが、ここでは第34表の如く逐次的に数値計算をすることとする。その結果によれば、一人当り洗浄剤の消費量は、昭和四〇年には五・四六キログ

第33表 1人当り洗淨剤予測式

$$\Delta X_t = b(11.8 - X_t)$$

	t	X_t (3カ年移動平均)	ΔX_t ($X_{t-1} - X_t$)	$\Delta X_t / X_t$ ($= y$)	$11.8 / X_t - 1$ ($= x$)
昭和26年	1	kg 1.44	kg 0.36	0.2500	7.1944
27	2	1.80	0.33	0.1833	5.5555
28	3	2.13	0.47	0.2207	4.5399
29	4	2.60	0.38	0.1462	3.5385
30	5	2.98	0.29	0.0973	2.9597
31	6	3.27	0.25	0.0765	2.6086
32	7	3.52	0.33	0.0938	2.3523
33	8	3.85	0.23	0.0597	2.0649
34	9	4.08	0.10	0.0245	1.8922
35	10	4.18	-	-	-

$$b = \sum xy / \sum x^2 = 0.03603412$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{9-1} \left\{ \sum y^2 - (\sum xy)^2 / \sum x^2 \right\} = 0.00082267$$

$$V(b) = \hat{\sigma}^2 / \sum x^3 = 5.68547425 \times 10^{-6}$$

$$\therefore \sigma_b = 0.002384$$

$$r^2 = (\sum xy)^2 / \sum x^2 \sum y^2 = 0.966156$$

$$\therefore \Delta X_t / X_t = 0.036034(11.8 / X_t - 1)$$

$$\therefore X_t = 11.80 - 11.80(0.963966)^t$$

ラム、昭和四五年には六・五二キログラム、昭和五〇年には七・四一キログラムと予測することができる。

[B] 一人当り合成洗剤の予測式

合成洗剤の消費量は第31表より明らかな如く遞増的增加をたどっているが、その予測モデル式としては次の如く考える。

$$\Delta X_t = b(f)(S - X_t) \dots \dots \dots (4)$$

ここに S は合成洗剤の飽和水準とし、 $(S - X_t)$ はサチュレーション効果をあらわし、 $b(f)$ はアーバニゼーション効果をあらわすものとする。第31表の資料に基づいて第35表を作る。ここで S の値として八・

五キログラムを採用しているが、その理由は、我が国の合成洗剤の飽和水準は現在のアメリカにおける飽和水準と同じであるとの仮設にもとづくものである。第32表よりアメリカにおける合成洗剤の消費量は飽和状態を示しており、洗淨剤中に占める割合も七五%とみなすことができる。従ってここでのモデル式の S の値として、

$$11.8\text{kg} \times 0.75 = 8.85\text{kg}$$

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

第34表 1人当り洗浄剤生産予測
式による将来予測

$$\Delta X_t = 0.035034(11.8 - X_t)$$

(単位: kg)

		X_t 移動平均値	$11.8 - X_t$	ΔX_t
昭	34 年	4.0792	-	-
	35	4.1813	7.6187	0.2745
	36	4.4558	7.3442	0.2646
	37	4.7204	7.0796	0.2551
	38	4.9755	6.8245	0.2459
昭	39	5.2214	6.5786	0.2371
	40 年	5.4585	6.3415	0.2285
	41	5.6870	6.1130	0.2203
	42	5.9073	5.8927	0.2123
	43	6.1196	5.6804	0.2047
昭	44	6.3243	5.4757	0.1973
	45	5.5216	5.2784	0.1902
	46 年	6.7118	5.0882	0.1833
	47	6.8951	4.9049	0.1767
	48	7.0718	4.7282	0.1704
昭	49	7.2422	4.5578	0.1642
	50	7.4064	4.3936	0.1583

を採用したわけである。第35表の結果は、

$$\Delta X_t = b(t)(8.85 - X_t)$$

$$b(t) = -0.009722 + 0.006325t$$

(0.00153)

$t=1$ は昭和28年とする。

$$r^2 = 0.772974$$

決定係数の値が〇・七七三であるから、パラメータの推定値はかなり良い信頼性を持っているといえる。(5)式は解析的には解くことができないから、将来の合成

洗剤の予測値は数値計算によって第36表の如く解く。その結果によれば、昭和四〇年においては、一人当り合成洗剤の予測値は二・四三キログラム、昭和四五年には四・五九キログラム、昭和五〇年には六・四八キログラムと推定することができる。

〔C〕 石鹼生産の予測

石鹼生産の予測については、既述の如く洗浄剤の予測値から、合成洗剤の予測値を差引けばよいから、〔A〕、〔B〕で求めた値から第37表の如く計算することができる。これによれば合成洗剤は昭和三五年を一〇〇とすれば、昭和四〇年には四〇〇、四五年には七八二、五〇年には一、一四〇まで増加すると予測されるに反して、石鹼は昭和三

第35表 1人当り合成洗剤生産量予測

$$\Delta X_t = b(t)(S - X_t), \quad b(t) = k + mt$$

(単位: kg)

	t	X_t' (実現値)	X_t (3カ年 移動平均)	ΔX_t	$S - X_t$ ($S = 8.85$)	$b(t)$ ($= \frac{\Delta X_t}{S - X_t}$)
昭和28年	1	0.0189	—	—	—	—
29	2	0.0317	0.0338	0.0263	8.8162	0.002983
30	3	0.0507	0.0601	0.0269	8.7899	0.003060
31	4	0.0978	0.0870	0.0406	8.7630	0.004633
32	5	0.1124	0.1276	0.0640	8.7224	0.007337
33	6	0.1725	0.1916	0.1716	8.6584	0.019819
34	7	0.2900	0.3632	0.3112	8.4868	0.036669
35	8	0.6272	0.6744	—	—	—
36	9	1.1061	—	—	—	—

$$m = \frac{\sum(b - \bar{b})(t - \bar{t})}{\sum(t - \bar{t})^2} = 0.006325$$

$$k = \bar{b} - m\bar{t} = -0.009722$$

$$\hat{\sigma}_2 = \frac{1}{6-2} \left\{ \sum(b - \bar{b})^2 - \frac{(\sum(b - \bar{b})(t - \bar{t}))^2}{\sum(t - \bar{t})^2} \right\} = 4.11314 \times 10^{-5}$$

$$V(m) = \hat{\sigma}_2 / \sum(t - \bar{t})^2 = 2.3504 \times 10^{-6}$$

$$\therefore \sigma_m = 1.53 \times 10^{-3} = 0.00153$$

$$r^2 = 0.772974$$

$$\text{すなわち } \Delta X_t = b(t)(8.85 - X_t)$$

$$b(t) = -0.009722 + 0.006325t \\ (0.00153)$$

第36表 1人当り合成洗剤生産予測式

$$\Delta X_t = b(t)(8.85 - X_t) \quad b(t) = -0.009722 + 0.00632554t$$

	t	X_t (kg)	$8.85 - X_t$ (kg)	$b(t)$	ΔX_t (kg)
昭和29年	1	—	—	—	—
30	2	—	—	—	—
昭和35年	7	0.6744	8.1756	0.034557	0.2825
36	8	0.9569	7.8931	0.040882	0.3227
37	9	1.2796	7.5704	0.047208	0.3574
38	10	1.6370	7.2130	0.053533	0.3861
39	11	2.0231	6.8269	0.059859	0.4087
40	12	2.4318	6.4182	0.066184	0.4248
41	13	2.8566	5.9934	0.072510	0.4346
42	14	3.2912	5.5588	0.078836	0.4382
43	15	3.7294	5.1206	0.085161	0.4361
44	16	4.1655	4.6845	0.091487	0.4286
45	17	4.5941	4.2559	0.097812	0.4163
46	18	5.0104	3.8396	0.104138	0.3998
47	19	5.4102	3.4398	0.110463	0.3800
48	20	5.7902	3.0598	0.116789	0.3574
49	21	6.1476	2.7024	0.123114	0.3327
50	22	6.4803	—	—	—

第37表 石鹼生産の予測値（家庭用）

		1人当り 全洗淨剤	1人当り 合成洗剤	1人当り 石鹼	合成洗剤/ 全洗淨剤	全石鹼 生産量	全合成洗 剤生産量
		kg 4.1849	kg 0.6272	kg 3.5577	% 14.99	トン 333,314 (100)	トン 58,585 (100)
現 実 値 予 測 値	昭 和 35 年 人口 93,407 千人						
	昭 和 40 年 人口 96,333 千人	5.4585	2.4318	3.0267	44.55	291,571 (87)	234,263 (400)
	昭 和 45 年 人口 99,774 千人	6.5216	4.5941	1.9275	70.44	192,314 (58)	458,372 (782)
	昭 和 50 年 人口 103,053 千人	7.4064	6.4803	0.9261	87.50	95,437 (29)	667,814 (1,140)

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

第38表 ショートニング生産高の推移

年 次	項 目	生産高	人 口	1人当 生産高	同指数
昭 和 26 年	ト ン	1,504	千人 84,540	gr 18	100
27		3,575	85,810	42	233
28		11,439	86,980	132	733
29		15,424	88,240	175	972
30		20,408	89,276	229	1,272
31		23,048	90,260	255	1,417
32		30,791	91,090	338	1,878
33		35,994	92,000	391	2,172
34		41,617	92,900	448	2,489
35		45,637	93,407	489	2,717

生産高は『油糧統計年報』（食糧庁油脂課）。人口は『人口白書』。

(2) ショートニングの生産予測

我が国におけるショートニングの資料は昭和二六年から存在し、その生産はパン、洋菓子等の増加に伴って年々順調に増加をたどっている。その様子を第38表に表示する。これによれば一人当り生産高（消費量）指数の推移は、昭和二六年を一〇〇とすると昭和三五年には実に二七倍以上にも達し、なおこの傾向は着実に続いていくものと期待される。

五年を一〇〇とすれば、昭和四〇年には八七に低下し、四五年には五八、五〇年には二九まで減少することになる。全洗淨剤に占める石鹼の比率も昭和三五年で八五％であったものが、昭和四〇年には五四％に、四五年には三〇％に、五〇年には一二％にまで低下することが予測されることになる。

次に国際的な生産水準をみるためアメリカ、イギリス、西ドイツの最近数年間の生産高を一人当りにして第39表に表示する。資料は『油糧統計年報』からとり、これを一人当りに加工したものである。又資料としてショートニングのみならずマーガリンも載せた。この表からわかることはマーガリン、ショートニング合計の数値でみると、アメリカとイギリスは大体同水準で九キログラム余りであり、西独はそれより四〇%位多い。アメリカとイギリスとは水準は同じではあるが、内容は反対になっている。すなわちアメリカではショートニングがマーガリンよりも三割位多いのに対して、イギリスではマーガリンがショートニングより遙かに多く二・五倍以上の比率である。西独の特長はアメリカ、イギリス両国の水準より四割以上多いことと、マーガリンがショートニングに比べて圧倒的に多い点である。一方日本の水準はこれらに比べると遙かに少なく、一〇%以下という状態である。

さてショートニングの予測式としては、石鹼の場合と同様に、次のモデル式を考える。

$$\Delta X_t = b(t)(S - X_t)$$

S はショートニングの飽和水準であるが、第39表から各国の平均をそれぞれ求めておいたが、我が国の食パンの型がアメリカ型である点及びその他一般にショートニング消費パターンがアメリカ的になるとの仮設の下に、我が国の飽和水準としてはアメリカの最近数年間の平均をとることとする。従って $S = 5187$ (グラム) となり、モデル式は次の如くなる。

$$\Delta X_t = b(t)(5187 - X_t) \dots\dots\dots (6)$$

第38表の資料にもとづいて(6)式のパラメータを計測する場合に、 b の値は一般にタイム t の函数と考えたが、第40表に見るとおりこの場合には殆んどコンスタントとみなすことができるので、第40表の計算過程の示す如く求め

第39表 国別1人当りマーガリン、ショートニング生産高

(単位: gr)

		日 本	ア メ リ カ	イ ギ リ ス	西 独
1956	マ ー ガ リ ン	417	3,690	7,605	12,966
	シ ョ ー ト ニ ン グ	255	4,970	2,871	1,083
	計	672	8,603	9,998	14,039
1957	マ ー ガ リ ン	436	3,870	6,840	12,590
	シ ョ ー ト ニ ン グ	338	4,790	2,565	1,088
	計	774	8,662	9,505	13,678
1958	マ ー ガ リ ン	421	4,101	6,463	11,965
	シ ョ ー ト ニ ン グ	391	5,227	2,690	1,074
	計	812	9,328	9,153	13,039
1959	マ ー ガ リ ン	430	4,128	7,013	11,822
	シ ョ ー ト ニ ン グ	448	5,759	2,582	1,033
	計	878	9,887	9,595	12,855
平 均	マ ー ガ リ ン	-	3,947	6,980	12,247
	シ ョ ー ト ニ ン グ	-	5,187	2,677	1,070
	計	-	9,120	9,563	13,403

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

食糧庁油脂課『油糧統計年報(昭35)』。

ショートニング: *The Coconut Situation* (Apr. 1960); FAO of the United Nation.

マーガリン: *Dairy produce* (1952~57); The commonwealth economic committee Intelligence bulletin (Jul. 1958, Jun. 1960, Jun. 1961).

人口: 国際連合『世界人口年鑑』(日本語版)。

一〇四

られた。その結果からみて明らか
な如く、決定係数 r^2 の値が1に近
い値であるので、求めたパラメー
タ b の推定値は信頼性の高いもの
である。したがって一人当りシヨ
ートニングの予測式は次の(7)式の
如くなる。

$$4X_1 = 0.010903(5187 - X_1)$$

.....(7)

(7)式を解いて将来の予測値を計算
することができるが、ここでは逐
次計算によって予測値を求めた。
その過程は第41表に示す通りであ
る。これによれば、昭和四〇年
における一人当りショートニングの
生産量(消費量)は七四五グラム
となり、四五年には九八二グラム、

第40表 1人当りショートニング生産予測式

$$\Delta X_t = b(t)(5,187 - X_t)$$

(単位: gr)

	t	X_t	X_t (3カ年移 動平均値)	ΔX_t (y)	$5,187 - X_t$ (x)	$b(t)$
昭和26年	1	18	-	-	-	-
	27	42	64	52	5,123	0.01015
	28	2	132	63	5,071	0.01242
	29	3	175	41	5,008	0.00819
	30	4	229	54	4,967	0.01087
	31	5	255	54	4,913	0.01099
	32	6	338	64	4,859	0.01317
	33	7	391	51	4,795	0.01064
	34	8	448	-	-	-
	35	9	489	-	-	-

$$b = \sum xy / \sum x^2 = 0.010903$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{7-1} \left\{ \sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2} \right\} = 63.8000$$

$$V(b) = \hat{\sigma}^2 / \sum x^2 = 3.69960597 \times 10^{-7}$$

$$\therefore \sigma_b = 0.000608 \quad r^2 = \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2 \sum y^2} = 0.981669$$

$$\therefore \Delta X_t = 0.010903(5187 - X_t)$$

(0.000608)

第41表 1人当りショートニング生産予測

$$\Delta X_t = 0.010903(5187 - X_t)$$

	X_t	$5187 - X_t$	ΔX_t	人	口	全生産量
昭和34	gr	gr	gr	千人	トン	
	443.00	4,744.00	51.72	-	-	-
	494.72	4,692.28	51.16	-	-	45,637
	36	545.88	4,641.12	50.60	-	-
	37	596.48	4,590.52	50.05	-	-
	38	646.53	4,540.47	49.50	-	-
	39	696.03	4,490.97	48.97	-	-
	40	745.00	4,442.00	48.43	96,333	71,768
	41	793.43	4,393.57	47.90	-	-
	42	841.33	4,345.67	47.38	-	-
	43	888.71	4,298.29	46.86	-	-
昭和45	935.57	4,251.43	46.35	-	-	-
	981.92	4,205.08	45.85	99,774	97,970	
	46	1,027.77	4,159.23	45.35	-	-
	47	1,072.62	4,114.38	44.86	-	-
	48	1,117.48	4,069.52	44.37	-	-
	49	1,161.85	4,025.15	43.89	-	-
	50	1,205.74	-	-	103,053	124,255

五〇年には一、二〇六グラムと予測することができる。よって将来人口を乗ずると全生産量の予測値がわかり、表に示した如く、昭和四〇年には七・二万トン、昭和四五年には九・八万トン、昭和五〇年には一二・四万トンになるものと予測される。

(3) マーガリンの生産予測

我が国におけるマーガリンの生産高、輸出入、国内消費量に関する資料を第42表にあげる。ただしこの数値にはショートニングの量も含まれているので注意すべきである。しかしショートニングの生産は戦後昭和二五年以後と考えてよいから、戦前に關してはマーガリンのみと考えてよい。又戦後昭和二六年からのショートニングの生産数量は第38表にすでに表示してあるから、それを差引けばマーガリンのみの数量もわかる。

この表から戦前水準を昭和九一一年平均とすれば、その値は一七・三八トンである。これ以降マーガリンの生産は順調に伸びて、昭和一五年には戦前の最高である七六・〇九トンを記録したが、以来戦争経済の深刻化に伴い生産は急激に減少した。終戦後は昭和二一年からすでに戦前の最高水準を超え、昭和三五年には八・九万トンにも達した(ただしこの中には四・六万トンのショートニングを含む)。又輸出入高をみてもその量は相対的に少なく、生産高を消費需要量とみても大差ないことがわかる。

戦後昭和二五年以降の資料を基にして人口一人当りの数値に直すと第43表の如くである。家庭用、業務用の区別による資料があるが、実際には業務用のものかなり家庭用に使われていると考えられるので、一人当りの生産量(消費量)としてはマーガリン全体のものの資料を採用した。この一人当りマーガリン生産量の資料を基にして将来の予測量を推計するわけであるが、その前にマーガリンの国際的水準の数値を参考にする必要があるので、第

第42表 マーガリン生産高・消費高の推移

(単位：トン)

項 目		生産高	輸入高	輸出高	消費高
年 次					
昭和	5 年	510	-	-	510
	6	754	-	-	754
	7	1,146	-	-	1,146
	8	1,642	-	-	1,642
	9	1,629	-	-	1,629
	10	1,391	-	169	1,222
	11	2,794	-	312	2,482
	12	3,537	-	110	2,427
	13	3,498	-	145	3,353
	14	5,267	-	354	4,913
	15	7,609	-	-	7,609
	16	5,785	-	-	5,785
	17	2,626	-	-	2,626
	18	1,200	-	-	1,200
	19	680	-	-	680
	20	826	-	-	826
	21	2,773	-	-	2,773
	22	9,941	-	-	9,941
	23	22,422	-	-	22,422
	24	20,174	3	-	20,177
	25	20,060	27	-	20,087
	26	23,333	75	-	23,408
	27	29,195	70	-	29,265
	28	34,510	240	-	34,750
	29	61,334	196	-	61,530
	30	65,635	78	-	65,713
	31	58,867	64	10	58,921
	32	70,526	13	49	70,490
	33	74,675	28	189	74,514
	34	81,543	37	282	81,298
	35	88,666	33	319	88,380

生産高：昭5～13年は『農林省統計表』
昭14～17年は『商工省工場統計表』} による

日本マーガリン工業会資料による。

昭18～24年は日本マーガリン工業会資料、

昭25年以降は食糧庁油脂課資料による。

輸出入高：『日本外国貿易年表』

44表にアメリカ、イギリス、西ドイツの数値を第39表から再びとりあげることにする。これによればアメリカはやや漸増の傾向であり、イギリスは殆んど定常、西ドイツはやや漸減の傾向であり、いずれも飽和水準とみてよい。日本の場合に将来の飽和水準をどこにとるか、問題はあがあるが一応アメリカの水準をとることとする。予測式としてはショートニングと同様の式を考え、

$$4X_t = b(t)(S - X_t)$$

飽和水準のSとしてはアメリカの値を第44表から採り、

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

第43表 1人当りマーガリン生産（消費）の推移

年次	マ ー ガ リ ン			(参 考) ショ ー ト ニ ン グ	人 口	1人当り マーガリ ン
	家 庭 用	業 務 用	計			
昭 和 25 年	トン —	トン —	トン 20,061	トン —	千人 83,200	gr 241
26	6,043	15,783	21,829	1,504	84,540	258
27	5,620	19,999	25,619	3,575	85,810	298
28	5,687	22,361	28,048	11,439	86,980	322
29	10,424	35,486	45,910	15,424	88,240	520
30	8,517	36,710	45,227	20,408	89,276	506
31	7,431	30,133	37,564	23,048	90,260	416
32	9,474	30,261	39,735	30,791	91,090	436
33	10,075	28,606	38,681	35,994	92,000	421
34	11,869	28,057	39,926	41,617	92,900	430
35	13,602	29,427	43,029	45,637	93,407	461

食糧庁油脂課『油糧統計年報（昭35）』。

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

第44表 国別1人当りマーガリン
生産高推移

年次	(単位：gr)			
	国 名	日 本	ア メ リ カ	イ ギ ス
1956(昭31)		417	3,690	7,605
1957		436	3,870	6,840
1958		421	4,101	6,463
1959		430	4,128	7,013
1960		461	4,226	7,026
平 均		—	4,003	6,989
				12,142

一〇八

$$4X_2 = b(t)(4003 - X_2)$$

.....(8)

第43表の資料にもとづいてパラメータを計測する。ただし昭和二九年から昭和三二年までは異常な変則的な動きをしているので、サンプル数の減少を覚悟して除外することにして、第45

表に必要な資料を整理する。サンプル数が少なくなったので移動平均値ではなく、現実値をそのまま使用した。ただし昭和二八年の $4X_2$ は次の様にして求めた。すなわち昭和二八年の X_2 が三二二グラムで昭和三三年が四二二グラムであるから、その差九九グラムを五カ年で平均にして増加したと考えて昭和二八年の $4X_2$ を二〇グラムと仮定した。計測の結果は第45表にみる通り、 $b(t)$ は大体コンスタントと考えられるので、常数とみなして推定した。推定値は〇・〇〇六七でその標準誤差も $1/5$

第45表 1人当りマーガリン生産の予測式

$$\Delta X_t = b(t)(S - X_t)$$

(単位: gr)

	X_t (現実値)	ΔX_t (y)	$S - X_t$ $S = 4003$ (x)	$b(t)$
昭和26年	258	40	3745	0.01068
27	298	24	3705	0.00648
28	332	20	3681	0.00543
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
33	421	9	3582	0.00251
34	430	29	3573	0.00811
35	461	-	-	-

$$b = \sum xy / \sum x^2 = 0.006700$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{5-1} \left\{ \sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2} \right\} = 123.8193$$

$$V(b) = \hat{\sigma}^2 / \sum x^2 = 1.8508424 \times 10^{-6}$$

$$\therefore \sigma_b = 0.001360$$

$$r^2 = (\sum xy)^2 / \sum x^2 \sum y^2 = 0.85841136$$

$$\therefore \Delta X_t = 0.006700(4003 - X_t) \\ (0.001360)$$

第46表 マーガリンの生産予測

$$\Delta X_t = 0.006700(4003 - X_t)$$

	X_t	$4003 - X_t$	ΔX_t	人口	全生産量
	gr	gr	gr	千人	トン
昭和35年	461.00	3,542.00	23.73	-	43,029
36	484.73	3,518.27	23.57	-	-
37	508.30	3,494.70	23.41	-	-
38	531.71	3,471.29	23.26	-	-
39	554.97	3,448.03	23.10	-	-
40	578.07	3,424.93	22.95	96,333	55,687
41	601.02	3,401.98	22.79	-	-
42	623.81	3,379.19	22.64	-	-
43	646.45	3,356.55	22.49	-	-
44	668.94	3,334.06	22.34	-	-
45	691.28	3,311.72	22.19	99,774	68,972
46	713.47	3,289.53	22.04	-	-
47	735.51	3,267.49	21.89	-	-
48	757.40	3,245.60	21.75	-	-
49	779.15	3,223.85	21.60	-	-
50	800.75	-	-	103,053	82,520

計測結果は
程度であるから有意である。又決定係数の値も1にかなり近い値をしているので回帰式の説明力も良好といえる。

$$\Delta X_t = 0.0067(4003 - X_t) \dots \dots \dots (9)$$

(9)式を使って将来のマーガリン生産の予測を行なうには、直接(9)式を解く代りに、昭和三五年の現実値を与えて逐次的に数値計算した。その過程は第46表に示してある。なお将来の推定人口より、将来の推定全生産量を計算して

第47表 牛脂需要（石鹼、ショートニング、マーガリン用）

		(実績値)	(予 測 値)		
		昭和35年	昭 和 40	昭 和 45	昭 和 50
人 口 (千人)		93,407	96,333	99,774	103,053
石 鹼	1人当り石鹼量 (kg)	3.5577	3.026	1.9275	0.9261
	石鹼生産量 (トン)	332,316	291,571	192,314	95,437
	原単位: 0.38210 必要牛脂量 (トン)	133,767	1111,409	73,483	36,466
シ ョ ー ト ン グ	1人当りショートニング (kg)	0.489	0.745	0.982	1.206
	ショートニング生産量 (トン)	45,637	71,768	97,970	124,255
	原単位: 0.30285 必要牛脂量 (トン)	16,363	21,735	29,670	37,631
マ ー ガ リ ン	1人当りマーガリン (kg)	0.461	0.578	0.691	0.801
	マーガリン生産量 (トン)	43,029	55,687	68,972	82,520
	原単位: 0.09771 必要牛脂量 (トン)	3,987	5,441	6,739	8,063
合 計	石鹼・ショートニング・マーガリン用牛脂量 (トン)	154,017	138,585	109,892	82,160

石鹼・ショートニング・マーガリンの生産量の予測値は第37表、第41表、第46表より、原単位の数値は第19表、第23表、第26表より。

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

同表にあげておく。これによれば昭和四〇年には五・五七トン、昭和四五年には六・九万吨昭和五〇年には八・三万吨という数値が得られる。

(4) 石鹼、ショートニング、マーガリン用の

牛脂需要に関する予測

前述までで石鹼、ショートニング、マーガリンの五年、一〇年、一五年後のトレンドとしての生産量予測を行なったので、第五節において計算しておいたところの原単位を用いて、石鹼、ショートニング、マーガリンの予測量に乗ずれば、原料牛脂の需要量が計算される。第47表に石鹼、ショートニング、マーガリンの将来予測値並にそれらの生産に際して需要される原料牛脂の数量を表示してある。これによれば昭和三五年において石鹼、ショートニング、マーガリン生産の牛脂需要量は一五・四万吨であった

第48表 一般工業用牛脂使用量の推移

(単位：トン)

	牛脂の合計	石鹼用牛脂	マーガリン 用牛脂	ショートニ ング用牛脂	一般工業用 牛脂
昭和26年	35,091	—	—	—	—
27	66,687	—	—	—	—
28	111,922	—	—	—	—
29	131,709	—	5,421	2,934	—
30	141,983	113,853	4,165	3,595	20,370
31	136,606	113,736	1,843	3,837	17,190
32	156,889	122,102	3,484	9,274	22,029
33	157,612	127,778	3,777	9,901	16,156
34	177,584	143,042	3,746	11,510	19,286
35	187,323	133,767	3,987	16,363	33,206

が、将来の昭和四〇年、四五年、五〇年にはそれぞれ一三・九万トン、一萬トン、八・二万トンというように減少していく。これは牛脂を最も多く需要する石鹼の生産減少に基づくものであり、ショートニング、マーガリンはむしろ将来は増加する傾向であるが、石鹼が合成洗剤に代替されて生産減少する効果には及ばないためである。

(5) 一般工業用牛脂の需要予測

前にも触れたごとく牛脂は石鹼の原料油脂として、又ショートニング、マーガリンの原料油脂として使用されるのみならず、分解されて脂肪酸として、又水素添加されて硬化油として一般工業用に使用されるのである。すなわち安定剤用を始めグリース、研磨材、防水用、化粧品等に需要が増加しており、特に最近合成樹脂塗料用軟質脂肪酸の需要増加が著しい。従って牛脂需要としてこの分野の予測を行なわなければならない。それには先ず資料として第13表の牛脂の全需要量から、第18表の石鹼生産用牛脂需要量と、第21表のショートニング生産用牛脂需要量と第25表のマーガリン生産用牛脂需要量を差引けば、一般工業用牛脂需要量が算出される。第48表にそれを表示する。年次により増減があるが増加の傾向にあると考えられる。

さてこの一般工業用牛脂需要の予測式としていかなるものを考えるかは、種々問題はあるが、一般工業用牛脂の需要は、第二次産業生産所得に関係が深いと考える。したがって年々の牛脂需要と第二次産業生産所得及びその増加の数値を第49表に表示する。第二次産業生産所得を指数化して一般工業用牛脂量との関係を見ると、増加量とかなり線形関係がみられる。又牛脂量は生産所得そのものとも線形関係がみられる。サンプル数が少ないから独立変数を多くすることはパラメータの推定値の信頼度が低下するので、なるべく独立変数を少なくする方が良いが、現在の場合には第49表よりみて、第二次産業所得とその増加量の二つを独立変数とすることにした。

予測式のモデル式としては、次の如く考える。

$$Y = a + b_1 X + b_2 \Delta X$$

ただしYは一般工業用牛脂量、Xは第二次産業所得の指数、 ΔX はその増加量($\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$)、 a , b_1 , b_2 はパラメータである。計算過程は第50表に表示する。計測結果は次の如くなる。

$$Y = 7345.07 + 78.92X + 103.67\Delta X \dots\dots\dots (10)$$

決定係数は〇・五九で余り大きくないので、当然のことであるがパラメータの標準誤差は大きな数値となっている。従って推定の信頼度は余り良くないといふことがいえる。

(10)式を用いて将来の一般工業用牛脂需要量を推定するためには、昭和四〇年、四五年、五〇年のX及び ΔX が与えられなければならない。この予測値としては

第49表 一般工業用牛脂量予測式に関する資料

	一般工業用牛脂	第二次産業生産所得	第二次産業所得指数	同加	増量
昭和29年	トン	10億円			-
		1,890.3	96.7		
30年	20,370	1,954.3	100.0		3.3
31	17,190	2,448.7	125.3		25.3
32	22,029	2,878.1	147.3		22.0
33	16,156	2,799.4	143.2	△	4.1
34	19,286	3,404.0	174.2		31.0
35	33,206	4,252.9	217.6		43.4

第50表 一般工業用牛脂予測式

$$Y=a+b_1X+b_2\Delta X$$

	一般工業用 牛 脂 Y (トン)	第二次産業 生産所得 (昭30=100) X	同 増 加 量 ΔX
昭 和 29 年	-	96.7	-
30	20,370	100.0	3.3
31	17,190	125.3	25.3
32	22,029	147.3	22.0
33	16,156	143.2	△ 4.1
34	19,286	174.2	31.0
35	33,206	217.6	43.4

$$X : X_1$$

$$y = Y - \bar{Y}$$

$$\Delta X : X_2 \text{ として}$$

$$x_1 = X_1 - \bar{X}_1$$

$$x_2 = X_2 - \bar{X}_2$$

$$\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} = \left(\begin{pmatrix} \sum x_1^2 & \sum x_1 x_2 \\ \sum x_1 x_2 & \sum x_2^2 \end{pmatrix} \right)^{-1} \begin{pmatrix} \sum x_1 y \\ \sum x_2 y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 78.9233 \\ 103.6730 \end{pmatrix}$$

$$R^2 = \frac{b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y}{\sum y^2} = 0.592134$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{6-3} \{ \sum y^2 - b_1 \sum x_1 y - b_2 \sum x_2 y \} = 0.25904230 \times 10^8$$

$$V(b_1) = c_{11} \hat{\sigma}^2$$

$$V(b_2) = c_{22} \hat{\sigma}^2$$

$$\therefore \sigma_{b_1} = 84.8331$$

$$\sigma_{b_2} = 195.7037$$

ただし

$$\begin{pmatrix} c_{11} & c_{21} \\ c_{12} & c_{22} \end{pmatrix} = \left(\begin{pmatrix} \sum x_1^2 & \sum x_1 x_2 \\ \sum x_1 x_2 & \sum x_2^2 \end{pmatrix} \right)^{-1}$$

$$a = \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2 = 7345.07$$

$$\therefore Y = 7345.07 + 78.9233X + 103.6730\Delta X$$

$$(84.8331) \quad (195.7037)$$

$$R^2 = 0.592134$$

第51表 第二次産業所得指数の
予測値（鉍工業指数）

	X 鉍 工 業 生 産 指 数	ΔX 同 増 加 量
昭 和 40 年 度	385.5	29.3
昭 和 45 年 度	650.0	52.9

農産物需給研究会資料。

次の第51表に与えられているのでこれを使用することにする。ただしこの数値Xは鉍工業指数であつて第二次産業所得指数ではないが、近似的にこれを利用した。又増加量 ΔX としては、過去五カ年間の平均値である。昭和五〇年の数値は与えられていないので、将来予測値としては昭和四〇年、四五年の予測値を求めた。すなわち昭和四〇年には四・〇八万吨、四五年には六・四一万吨という推定値が計算された。

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

第52表 牛脂需要の予測推定値

(単位：トン)

項 目			石 鹼 用 脂	ショ ー ト ニ ン グ 用 牛 脂	マ ー ガ リ ン 用 牛 脂	一 般 工 業 用 牛 脂	合 計
年 次							
現 実 値	昭 和	35 年	133,767	16,363	3,987	33,206	187,323
予 測 値	昭 和	40 年	111,409	21,735	5,441	40,800	175,385
	昭 和	45 年	73,483	29,670	6,739	64,100	173,992
	昭 和	50 年	36,466	37,631	8,053	α	82,160+ α

第47表及び(5)の一般工業用牛脂需要予測より。

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

(6) 牛脂需要の将来予測値

以上までで牛脂の用途別需要量の将来予測値が計算できたのでこれを再び整理して表示すると第52表の如くなる。その結果によれば昭和四〇年には一八万トン、四五年には一七万トン、五〇年には八万トンプラス α ということになり、昭和三五年の一九万トンと大差はないが、やや減少するという予測となる。

次に牛脂需要の問題で将来問題となる新規需要の点について触れると、先にも述べたように一般工業用牛脂需要のほか、家畜、家さんの飼料需要である。この問題は現在日本では研究段階であるが、アメリカでは現在牛脂需要の大きな割合を占めている。すなわち家畜飼料に脂肪添加することの栄養的価値評価の実験が、アメリカにおいて行なわれたのは一九五二年のことであった。その実験結果は飼料効果の増進と高性能を保証するものであり、それ以来牛脂の飼料用需要が増大し、最近ではアメリカの国内需要の二〇%以上を占めている状況である。牛脂添加飼料の利用増大には次の利点が推進に与って力があった。

1. 牛脂添加飼料は家さんや家畜がこれを好む。
2. 牛脂添加飼料は取扱い、貯蔵、消費の際ほこりが立たず、取扱い易くなるばかりでなく、無駄が少なくなり、且つほこりからの火災の危険が減る。
3. 見かけが良くなり、商品価値が高まる。

第53表 アメリカにおける工業用牛脂の用途別消費量

(単位：100万ポンド)

	石 鹼 用	飼 料 用	油 分 解 用	その他用	計	飼 料 用 率 比
1950年	1,363	-	229	215	1,807	% -
51	1,195	-	243	222	1,660	-
52	1,084	-	186	271	1,541	-
53	1,026	-	252	291	1,568	-
54	907	111	242	300	1,559	7.1
55	864	181	278	311	1,635	11.1
56	813	296	286	292	1,686	17.6
57	789	387	284	317	1,777	21.8
58	727	353	256	280	1,616	21.2

*The Inedible Tallow and Grease Industry.**The Fats and Oils Situation, Jan., 1961.*

4. 添加された牛脂は飼料のビタミンA含有を安定させる酸化防止剤となる。

5. 高カロリー飼料による飼育技術の普及にふさわしい飼料である。
6. 現在生産されている植物性油粕の大部分は溶剤抽出法によるため、脂肪含有率が低いので脂肪添加が必要であり、その脂肪として牛脂は相対的に低廉である。

アメリカにおける飼料用牛脂の使用比率は第53表に示しておく。これによれば一九五三年頃から使用が行なわれて以降急激に増加して全体の二〇％以上を占めている様子がわかる。日本においても畜産振興に伴って飼料の需要が旺盛であるが、もし牛脂が脂肪添加用を使用されれば非常に大量の新規需要が開拓されることになる。すなわちアメリカにおける袋入飼料に添加される脂肪は大体二％を占めているからである。

七 牛脂の国内供給量

牛脂の国産供給量の資料としては、通産省の工業統計表及び日本油脂工業会の資料がある。これを第54表に表示する。日本油脂工業

第54表 国産牛脂供給量

	工 業 統 計	日 本 油 脂 工 業 会	食 糧 課 油 料 資 料	牛 屠 殺 頭 数	(内 犢)
昭和11～15年平均	トン	トン	トン	頭	-
9～11年平均	-	2,850	-	-	-
25	-	3,685	-	-	-
26	682	-	-	-	-
27	525	3,000	-	-	-
28	1,578	3,000	-	-	-
29	3,416	3,000	-	-	-
30	1,379	3,000	-	-	-
31	1,927	3,000	13,900	810,641	208,773
32	2,507	3,000	15,632	872,500	191,774
33	-	5,000	13,089	716,759	145,438
34	-	5,000	13,942	774,627	167,107
35	-	8,000	16,034	880,842	181,219
	-	8,000	14,552	850,000	220,000

我が国における輸入原料農産物の需要とその将来予測

一一六

会の数値は工業統計の数値よりの推定値であり、実際の数値よりはかなり低目にでている。それをチェックする資料としては農林省畜産局資料に基づいて、食糧庁油脂課がとりまとめた数値がある。これは牛の屠殺頭数から牛脂の生産量を推算したもので、牛一頭当り牛脂は二・四キログラム、犢一頭当り牛脂は二・〇キログラムという原単位を用いて計算したものであり、第54表にあげてある。これによれば日本油脂工業会の数量の大体倍位の値となっている。

将来の国産牛脂供給量の予測に関しては、将来の牛屠殺頭数の推定が先ず問題になり、この推定が非常に困難な課題であるので、ここではその計測を行ない得なかった。しかし畜産振興により特に乳牛の増大は当然起りうると考えられるから、その屠殺頭数も増大して国産牛脂供給量は、一〇年後には現在の三倍以上に達するのではないかと考えられる。従って輸入牛脂量は第52表から国産牛脂量を差引いた数量となり、一〇年後は一〇万トン前後の数量となるものと予想される。

(研究員)